التعلـم الإلكتروني المعاصر

أبعاد تصميم وتطوير برمجياته الإلكترونية

أ.د. محمد محمد الهادي

أستاذ نظم المعلومات، أكاديمية السادات للعلوم الإدارية

رئيس مجلس إدارة الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات

الدار المصرية اللبنانية

الهادي ، محمد محمد
التعلم الإلكتروني المعاصر : أبعاد تصميم وتطوير برمجياته الإلكترونية
تأليف : محمد محمد الهادي . ــ ط1. ــ القاهرة : الدار المصرية اللبنانية ، 2011 .
328 ص ؛ 24 سم .
تدمك : 5 ــ 687 ــ 427 ــ 977 ــ 978
1 ــ التعلم الإلكتروني
أ ــ العنوان . 371.358
رقم الإيداع : 104132 / 2011

الدار المصرية اللبنانية
16 عبد الخالق ثروت القاهرة .
تليفون: 23910250 202 +
فاكس: 23909618 202 + ــ ص.ب 2022
E-mail:info@almasriah.com
www.almasriah.com

الطبعة الأولى : شعبان 1432هـ ــ يوليو 2011م

التعلم الإلكتروني المعاصر

أبعاد تصميم وتطوير برمجياته الإلكترونية

المحتويات

الفصل الثالث : تصميم بيئات التعلم الإلكتروني المتسمة بالجودة العالية

الفصل الرابع : التصميم التعليمي ونموذج التعلم الإلكتروني الاستراتيجي

الفصل الخامس : تصميم نظم المعلومات المساندة لعملية التعليم

الفصل العاشر : تأكيد جودة واعتماد برامج التعلم الإلكتروني

قائمة الأشكال

قائمة الجداول

المقـــدمة

في فاتحة كتابنا السابق الصادر عن الدار المصرية اللبنانية تحت عنوان **"التعليم الإلكتروني عبر شبكة الويب"** بطبعتيه في ٢٠٠٥ ، ٢٠٠٦ أوضح أ .د . حامد عمار أحد الرواد التربويين في مصر والعالم العربي في تقديمه لهذا الكتاب أنه "الأول في مجاله من بين مختلف الموضوعات التربوية التي تضمنتها سلسلة (آفاق تربوية)" كما يأمل "في أن يكون فاتحة لمزيد من مشاركة المؤلف في مجال التكنولوجيا التعليمية" ، ووضح أيضا أن الكتاب "من المؤلفات النادرة جدا في قضايا استخدام نظم وتكنولوجيا الحاسبات في تطوير التعليم وتحديثه حيث تناول في استيعاب وشمول كل مكونات العملية التعليمية مما يمثل مصدرا مرجعيا يعتد ويعتز به في خدمة التعليم الإلكتروني ، ودوره الفعال في تحسين كل من مستوييه التعليم المدرسي والتعليم العالي / الجامعي" .

وتلبية لدعوة أ .د . حامد عمار ، وإيمانا منا بأهمية دور التعليم / التعلم الإلكتروني في تطوير وإصلاح مسار التعليم المصري الراهن ، من خلال تطوير وتعزيز بيئة التدريس المدرسي والجامعي / العالي في تضمين تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة (المشتملة على تكنولوجيات الإنترنت والويب ، أدوات البرمجيات، أجهزة الحاسبات الآلية، إلخ) ، التي ترتكز على خدمة برمجيات المواد / المقررات الدراسية الكمبيوترية التي تراعي التصميم التعليمي والتربوي وتطوير وإنتاج البرمجيات والمواد التعليمية ذاتها ، وتقود لطريق التقدم من أجل التحسين الذي يتجه نحو التغيير الجذري المرتبط بإصلاح التعليم المنشود، الذي يسهم في تنمية الموارد البشرية للمواطنين نحو نهضة الوطن وتنميته الاجتماعية والاقتصادية المستدامة ، فإننا نقدم هذا الكتاب كمساهمة متواضعة نحو تحقيق كل ذلك .

كان لازما وحتميا علينا إعطاء موضوع تصميم وتطوير برمجيات التعلم الإلكتروني هذا الجهد الذي يعكسه هذا العمل ، وخاصة بعد أن حظي موضوع التعلم الإلكتروني باهتمام متنامٍ من قِبل المسئولين عن التعليم المصري المعاصر (المدرسي والجامعي / العالي) في محاولة تطوير التعليم والارتقاء به ونشره . وتمثلت المحاولات المحدودة تجاه التعلم الإلكتروني في محاولات بدائية لتحويل المناهج الدراسية إلى إلكترونية ؛ بهدف القضاء على مشكلات الكتب الخارجية المدرسية والكتاب الجامعي الدراسي في نفس الوقت ، والتحول من التعليم بالانتساب في الجامعات الحكومية إلى التعليم المفتوح ، وإنشاء مبادرات التعلم الإلكتروني بجهد من وزارة التربية والتعليم ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات ، إلى جانب إنشاء مراكز التعليم الإلكتروني في معظم الجامعات والكليات بوزارة التعليم العالي ، وتعميم الجامعات المفتوحة المصرية والعربية في محاولة توفير التعليم عن بعد باستخدام شبكة الإنترنت ، وإنشاء مواقع للمدارس والجامعات والكليات على الويب .

والمتأمل المتأني لكل تلك الجهود والمبادرات المبدئية ، يمكنه ملاحظة أن الثقافة التربوية والتكنولوجية المتعلقة بتصميم وتطوير برمجيات التعليم الإلكتروني وتقييمها واعتمادها ، ما زالت حتى الآن في مراحلها الأولية التي تحتاج للبحث والتطوير من قبل الباحثين التربويين ومطوري النظم وبرمجيات المناهج الدراسية Courseware ، إلى جانب مطوري مواقع الويب على حد سواء استرشادا بالمعرفة والخبرة التربوية والمهنية التي تدرس في كليات التربية ، وكليات الحاسبات ونظم المعلومات ، ومراكز البحوث التربوية والتنمية، إلخ .

ونحو تأكيد ذلك التوجه قامت الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات - التي تشرَّف مؤلف هذا العمل بإنشائها ورئاستها منذ بداية تسعينيات القرن الماضي - بعقد العديد من المؤتمرات العلمية التي ناقشت قضايا التعلم الإلكتروني وتأثيره الإيجابي على إصلاح وإعادة هيكلة التعليم المصري التي من بينها على سبيل المثال لا الحصر **المؤتمر العلمي الثاني عشر عن "التعلم الإلكتروني وعصر المعرفة"** القاهرة : ١٥-١٧ فبراير ٢٠٠٥ الذي توصل لعدة توصيات تؤكد ذلك التوجه ، منها :

- ضـرورة تطوير اسـتراتيجية للتعلـم الإلكـتروني تعـد وتبنـى لربـط البشـر والمعرفة والتكنولوجيا المتقدمة بأنشطة العمل والتعليم والتنمية القومية ، وترتكز على :

- الاهتمام بتحديث التعليم الذي يمثل الإصلاح المستهدف من خلال خطط متوسطة وطويلة الأجل وصولا لمجتمع المعرفة المستهدف ،
- ضرورة تهيئة بيئة ومناخ التعليم الإلكتروني أو افتراضي من خلال تطوير البنية الأساسية التكنولوجية للمنشآت التعليمية ،
- حتمية الاهتمام بتطوير المواصفات والمعايير المشتركة بالإدارة التعليمية ،
- تطوير المحتوى التعليمي للمناهج الدراسية وخلق وحدات ومستودعات التعلم مع إعادة استخدامها وتشغيلها .

- الاعتراف المتزايد بأن تطوير نماذج تعلم مشتركة مبنية على المواصفات والمعايير الموحدة والتكنولوجيا المتقدمة، يؤدي لهندسة التغيير المستهدفة بطرق متنوعة .
- حتمية وضرورة تطوير نظم وبرمجيات إدارة محتوى التعلم التي تتفق مع المجتمع المصري والعربي الذي تنشأ فيه من خلال :

- تطوير لغة نمذجة ومحركات تقييم الإجابات والاختبارات باللغة العربية توطئة لاعتماد برامج التعلم الإلكتروني ،
- تأكيد تطوير منتجات تكنولوجيا التعلم المتقدمة من خلال التخطيط التعليمي والتربوي .

وفي إطار **المؤتمر العلمي الخامس عشر** الذي عقدته الجمعية عن موضوع **"مجتمعات التعلم الإلكتروني وتطوير البرمجيات التعليمية"** القاهرة : ٢٦-٢٨ فبراير ٢٠٠٨ توصل أيضا لمجموعة توصيات تصب أساسا في المحتوى العلمي لفصول هذا العمل التي منها :

- ضرورة العمل على تهيئة وتحديث نظم التعليم والتدريب الراهنة والتوجه نحو مجتمعات التعلم الإلكتروني، وتطوير برمجيات المواد / المقررات التعليمية المناسبة لإتاحة التعلم الإلكتروني لمختلف المجتمعات الوطنية ومنظماتها التعليمية التي ترتبط بأبعاد كل من : البنية الأساسية التكنولوجية ، زيادة التوعية والتعريف بالتعلم الإلكتروني ومقوماته ، إلخ .
- تهيئة مجتمعات التعلم الإلكتروني المعتمدة على المعرفة لتوليد معرفة جديدة كأحد عناصر الأمن القومي الضرورية للتنمية المستدامة المؤدية لرفع مستوى معيشة ورخاء المواطنين .
- تطوير وإنتاج البرمجيات المساندة للتعليم التي تمثل صناعة تعلم وطنية تؤدي لتهيئة بيئات ومجتمعات التعلم الإلكتروني لمراحل ونوعيات التعليم والتدريب المختلفة .
- نشر وتدعيم مراكز التعلم الإلكتروني في كافة الجامعات والكليات والمعاهد التعليمية ؛ بهدف تشجيع واحتضان مشروعات البحث والتطوير في تطوير برمجيات التعلم الإلكتروني المتوافقة مع المواصفات والمعايير والتوجيهات والممارسات الأفضل المطورة من قبل المنظمات العالمية التي تختص بالتقييم والاعتماد .

استرشادا بهذه التوصيات وغيرها النابعة من كم ضخم من الدراسات والبحوث النظرية والتطبيقية في مجال التعلم الإلكتروني ، أُعِدّ هذا العمل لكي يصبح مرجعا لمن يهمه تطوير التعلم الإلكتروني على أسس علمية راسخة ، بدلا من الجهد الذي قد يبذل في محاولات تقليدية لا تُسهم في إصلاح التعليم المصري والعربي ؛ لذلك تم التركيز على أبعاد تصميم وتطوير برمجيات التعلم الإلكتروني وتقييم منتجاته واعتمادها .

ويشتمل هذا الكتاب على عشرة فصول رئيسية تتعرض لكل أو معظم أبعاد برامج التعلم الإلكتروني، نستعرضها كما يلي :

الاستهلال بعرض معالم البنيات الأساسية التكنولوجية للتعلم الإلكتروني التي ترتبط بسياقه ، والتشغيل البيني المتداخل له ، والاندماج والتلاحم نحو الخدمات التعليمية ، وتطوير شبكات التواصلية والتفاعلية بين أطرافه ، إلى جانب استعراض الاتجاهات

المختلفة لتطوير تطبيقات برمجيات التعلم الإلكتروني وخاصة فيما يتعلق بانتشار مبادرات المصدر المفتوح .

وقد تلا هذا الاستهلال توضيح منظور التعلم الإلكتروني وتطور التعلم المحول من خلال استعراض مفاهيم كل منهما والمقارنة بينهما ، وتحديد عوامل النجاح الحرجة في بيئة التعلم المحمول ، وتحديد الأطر النظرية والمنهجية لتصميم التعلم الإلكتروني ، ومناقشة واقع التعلم الإلكتروني الراهن كظاهرة اجتماعية وتشاركية يتضمن بيئة متزامنة ولامتزامنة، مع تحديد تحدياته المتعددة وسبل التغلب عليها . كما استعرض موضوع تصميم بيئات التعلم الإلكتروني المتسمة بالجودة العالية من حيث تحديد افتراضات ومبادئ جودة هذه البيئة ، وتصميم نيات ومقاصد الوسائط المتعددة الرقمية الموظفة فيها ، مع تطوير إطار مراجعة وتصميم بيئات التعلم الإلكتروني يشتمل على معلومات التصميم وتفسير مشروعات التعلم ، وتصميم التواصلية والتفاعلية التعليمية ، وعرض وتصميم واجهات التفاعل مع المستخدم ، وتأكيد نتائج مخرجات بيئة التعلم الإلكتروني الناجحة .

وتأكيدا لأهمية التصميم التعليمي تـم تخصيص الفصل الرابع من هذا الكتاب لاستعراض مفاهيم التصميم التعليمي ، الذي له جذور راسخة في نظريات التعلم والبحوث المرتكزة على عملية التدريس التي تطبق فيها الممارسات التعليمية الفعلية بتوسع ، وتحديد وضعيته في الماضي والحاضر ، واستعراض المحتوى التربوي المرتبط به ، وبيان الأبعاد النظرية لنموذج التصميم التعليمي في إطار نموذج التعلم الإلكتروني الاستراتيجي الذي يشتمل على مهام التعلم ، والمساندة والدعم الاجتماعي على الخط ، والموارد الرقمية المتاحة له ، بالإضافة لنظم التعلم عبر الإنترنت ، وتوضيح خصائصه التي ترتبط بوقت التعلم والمسافات المرنة المتاحة له ، والتواصل والتفاعل الاجتماعي غير المباشر ، وغزارة مواد التعلم المتاحة على الخط ، وواجهات التفاعل الديناميكية المصممة . وكل ذلك يرتبط بالمهارة ، والرغبة والإرادة ، والتنظيم والتشريع الذاتي . كما تم تحديد أوجه وعناصر استراتيجيات التعلم الإلكتروني التي ترتبط مع محاور نموذج التعلم المقترح . ويرتبط بالتصميم التعليمي للبرمجيات موضوع تصميم نظم المعلومات المساندة لعملية التعلم

الإلكتروني التي خُصص لها الفصل الخامس ، من خلال استعراض نظرية التعلم والمعرفة الناشئة ، وبزوغ الحاجة لتوفير نظرية تصميم جديدة لعمليات المعرفة الناشئة التي ارتبطت بكل عملياتها ، وأنواع النظم المألوفة المتمثلة في نظم دعم القرار ونظم معلومات الإدارة العليا والنظم الخبيرة أو النظم الذكية المبنية على المعرفة . كما تم استعراض مبادئ نظرية تصميم عملية المعرفة الناشئة التي تتضمن مبادئ تعاقب المعرفة مع النماذج المتاحة لها ، وتضمين الأحداث التعليمية خارج الخط ، وتكامل معرفة وخبرات الخبراء مع المعرفة المحلية المتاحة لهم ، والتصميم المتجه ضمنيا في عمليات التطوير التي تحظى بجدل كبير ، ومقومات الأشياء المتضمنة في قواعد المعرفة .

أما الفصل السادس من الكتاب فقد فصلت فيه نماذج التعلم وبرمجيات مناهجه التعليمية الكمبيوترية ، حيث تم تصنيف أنواع البرمجيات التعليمية الكمبيوترية التي تندرج تحت البرمجيات المكمِّلة والمتمِّمة والأولية ، مع توضيح مكونات كل منها من حيث الاختبارات ، ومباريات وخبرات التدريب والممارسة ، ومباريات تحديد ذاكرات أو قواعد المعرفة ، إلخ . كما تم استعراض النماذج التعليمية المستخدمة في التعلم الإلكتروني التي تشتمل على المراجعة وإعادة التقوية والإثراء التعليمي واكتشاف المعرفة والخبرات وحل المشكلات وتنمية المهارات . وقد استُعرض كل نموذج تعليمي من خلال ستة أبعاد رئيسية تتعلق بالغاية ، والوضعية ، ودور الطالب / المتعلم ، ودور المعلم / عضو هيئة التدريس، وهيكل برنامج التعلم ، وإدارة الموارد ، والتقدير والتقييم . وقد تم مقارنة تلك النماذج بأبعادها في مصفوفة توضح نقاط التشابه والاختلاف وعناصر القوة والقصور الكامنة في كل منها .

وقد نوقشت واستعرضت برمجيات تصميم عملية التعلم من خلال المفاهيم والأدوات المتعلقة بها في الفصل السابع من هذا الكتاب ، حيث تم توضيح أبعاد تصميم التعلم وتوصيف مواصفة معيار نظم الإدارة التعليمية IMS وتحديد نماذجها الإلكترونية فيما يتعلق بأنشطة التعلم ، وإخراجها في شكل تحاوري ، والمشاركة وإعادة تصميم التعلم ، ومواصفة التصميم المتفق عليها ، بالإضافة لعرض خلفية تصميم التعلم ، وتحديد الأنشطة الرئيسية

في تصميم التعلم ، وإطار عمل أدوات برمجيات تصميم التعلم المتاحة التي تم مراجعتها فيما يتصل ببرمجيات إعادة استخدام وحدات تأليف برامج التعلم ، وتطوير البرمجيات المتعلقة بالتصميم ومقارنتها بخصائص أدوات برمجيات التصميم المتاحة .

وتضمن الفصل الثامن عرض "إطار تصميم تعليمي للتطبيقات المتعددة الهيكلية" وتحديد الأعمال المتعددة المرتبطة بالمجال الدراسي ، والمعمارية المستخدمة في تصميم التطبيق التعليمي ، وتصميم الهايبرميديا ، وهندسة برمجيات المقرر التعليمي الإلكتروني ، وكل ذلك في إطار النموذج الوظيفي للتعلم الإلكتروني المتضمن للمستخدم / الطالب ، وهيكل التعلم ، والمهمة التعليمية ، وهيكل فرص وغايات التعلم الممكن إتاحتها ، وجداول توقيتات بث برامج التعلم الإلكتروني حيث تم توضيح كل ذلك في مثال تطبيقي أو وظيفي.

وفي نطاق المعرفة الناشئة المرتبطة بنظم المعلومات كما سبق استعراضه ، فقد خُصص الفصل التاسع لتصميم وتطوير نظم التعليم الذكية ITSs المدعمة بواسطة وكلاء إلكترونيين E-Agents وتحديد منظورها المتضمن موديول الطالب ، والموديول التربوي ، وموديول المعرفة ، ونموذج الخبير ، وموديول الاتصال ، كما حددت معالم المعلم المعرفي في تدريس كل من مقرريْ الجبر ولغة ليسب LISP في الذكاء الاصطناعي . وتضمن هذا العرض ضرورة توفير قواعد بيانات/ معرفة للمعلومات الشخصية عن الطلاب وسماتهم، ومعرفة موضوع أو محتوى التعلم ، والتمارين ، وأسئلة الاختبارات ، والتقوية أو التعزيز التعليمي المحتاج إليه ، كما استعرض هذا الفصل أيضا استراتيجيات الموديول التربوي المرتبط بخريطة نشاط التعلم للمقرر الدراسي ، ووصف الوكلاء الإلكترونيين المصممين لنظام التعليم الذكي فيما يتعلق بكل من الأفضليات التعليمية ، والمحاسبة ، والاختبارات ، كما تم استعراض وتوضيح موديول التعليم الذي يرتبط بالحصول على الإحصائيات التي ترتب بالأفضليات التعليمية للطالب ومدى تغييرها ، ومستويات الاعتمادية الذاتية ، والاستشارة والتقوية أو التعزيز الموجه للطالب من قبل النظام ، وفي نفس الوقت حددت

الأساسيات الوظيفية للطالب فيما يختص بالتسجيل ، والدخول للمقرر الدراسي ، وقراءة المحتوى الموضوعي ، وحل التمارين والإجابة على أسئلة الاختبارات .

واختُتم هذا الكتاب بفصل رئيسي يتعرض لموضوع حاكم وجوهري في التعلم الإلكتروني يرتبط بتأكيد جودة واعتماد برامج التعلم الإلكتروني الذي تم عرضه من منظور نشر الإبداع الموجه لاتجاهات المتعلمين / الطلاب نحو التعلم الإلكتروني فيما يخص كلًّا من : الميزة التنافسية ، والتوافق / الترابط ، والارتباط بقضايا التعقيد ، والملاحظة ، وقابلية الاختبار والتجريب . واستعرضت أيضا برامج تأكيد جودة التعلم واعتماد الحصول على شهادة خدمة التعلم الإلكتروني وشهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني ، اللتين تشكلان تأكيد جودة برنامج التعلم الإلكتروني للمنظمة التعليمية المتقدمة للحصول على الاعتماد . ويتعلق هذا النهج بتحديد معالم برنامج شهادة خدمة التعلم الإلكتروني المشتملة على أوجه رئيسية تتعلق بكل من : الأفراد ، والمادة / المقرر الدراسي ، والنظام . وقد حُدِّدَ لهذه الأوجه الثلاثة ثمانية معايير أساسية يتفرع عن كل منها معايير فرعية عديدة ، أما برنامج شهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني فإنها تتضمن أربعة أوجه للتعلم الإلكتروني تتعلق بكل من: المحتوى، والإبحار/ التصفح، والتصميم التعليمي ، والوسائل التعليمية التي تتفرع جميعها لخمسة عشر معيارا منها تسعة معايير متطلبة وستة معايير اختيارية . وفي إطار عملية اعتماد برنامج التعلم الإلكتروني لتأكيد الجودة ، يجب تحليل الفجوات التي قد تتواجد في خدمات وبرمجيات المقررات الدراسية ، من خلال التقييم الذاتي الذي تقوم به المنظمة المعنية بالإجابة على عشرين سؤالا تندرج تحت سبعة مجالات رئيسية ، ترتبط بكل من : مدى استعدادية / جاهزية المنظمة المتقدمة للاعتماد للتعلم الإلكتروني ، وتغيير طبيعة التعليم والتعلم الإلكتروني ، وتحديد القيمة المتوقعة من التعليم والمعلومات ، ودور إدارة التغيير في بناء استراتيجية التعلم الالكتروني ، وكيفية إعادة هيكلة تنظيمات التعليم والتدريب في المنظمة لمساندة التعلم الإلكتروني ، وصناعة التعلم الإلكتروني ، والالتزام الذاتي / الشخصي تجاه المنظمة . بعد التقييم الذاتي يمكن تحديد

الفجوات الكامنة أو عوامل القوة المتوافرة التي تتيح اعتماد جودة برامج التعلم الإلكتروني المقدم .

هذا العرض المختصر لمحتوى الفصول العشرة التي يشتمل عليها هذا الكتاب ، يوضح المساهمة المقدمة في إذكاء الوعي المهني المرتبط بتصميم برمجيات التعلم الإلكتروني ، التي تستهدف التهيئة المهنية التكنولوجية والتربوية التي يجب أن تستوفيها برامج التعلم الإلكتروني المخططة لتطوير وإصلاح التعليم ؛ لنشره بين المواطنين المستهدفين في التعلم مدى الحياة في كل مراحل التعليم العالي والمدرسي ، الذي يجب تخطيطه على أسس علمية سليمة تتسم بالجودة ، وتُعتمد من قبل الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد المنشأة بقانون رقم ٨٢ لسنة ٢٠٠٦ ، التي تتمتع بالاستقلالية ولها الشخصية الاعتبارية ، والمفترض أن تضيف لمحاورها ومعاييرها أوجه ومعايير التعلم الإلكتروني السابق التعرض لها في الفصل الأخير من هذا الكتاب .

وفقنا الله لخدمة الوطن من خلال صيحتنا نحو الأخذ بالتكنولوجيا المتقدمة لتطوير وتعميم ونشر برامج التعلم الإلكتروني الضرورية نحو تطوير التعليم المصري .

المراجـع :

1- محمد محمد الهادي [٢٠٠٥] . التعليم الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت ، القاهرة : الدار المصرية اللبنانية (آفاق تربوية متجددة) .

2- محمد محمد الهادي [٢٠٠٥] . التعلم الإلكتروني وعصر المعرفة : أبحاث ودراسات المؤتمر العلمي الثاني عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات ، القاهرة : ١٥-١٧ فبراير ٢٠٠٥ (القاهرة : الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات ، نشر إلكتروني .

3- محمد محمد الهادي [٢٠٠٨] . مجتمعات التعلم الإلكتروني وتطوير البرمجيات التعليمية : أبحاث ودراسات المؤتمر العلمي الخامس عشر ، القاهرة : ٢٦-٢٨ فبراير ٢٠٠٨ (القاهرة : الجمعية المصرية لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات ، نشر إلكتروني) .

4- محمد محمد الهادي [٢٠٠١] . دورة حياة عملية تطوير نظم المعلومات . القاهرة : المكتبة الأكاديمية (كراسات مستقبلية) .

5- محمد محمد الهادي [٢٠٠٨] . نظم المعلومات التعليمية الواقع والمأمول ، القاهرة : الدار المصرية اللبنانية .

الفصل الأول

البنيـة الأسـاسـية التكنولوجية المتطلبة لتطـوير التعـلم الإلكـتروني

1 ـ المقــدمـة :

الهدف الرئيسي لهذا الفصل هو تقديم تلخيص للاتجاهات الحديثة المرتبطة بتطوير البنية الأساسية الفنية للتعلم الإلكتروني ، مع توفير تغذية مرتدة للمهتمين في تخطيط مشروعات التعلم بمعونة التكنولوجيا في كل الاتجاهات والقضايا المعاصرة ، المؤثرة على تمهيد البنية الأساسية المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحديث التعلم والتعليم والتدريب المستهدف .

ومن التوجهات المعترف بها الآن في مستهل هذا الفصل أن الاعتبارات التربوية والأنشطة التعليمية المختلفة التي تسهم في التعلم ، تعتبر في الأساس من اختصاص بنية التعلم الإلكتروني الأساسية ، إلا أن هذه الأبعاد لن نتعرض لها حاليا في هذا الفصل الذي يقتصر على وصف الاتجاهات والقضايا الفنية لا التربوية في الأساس .

ويفترض هذا العمل أن البنية الأساسية في توجهاتها العديدة يجب أن تمثل عوامل مساعدة للتعلم المرتكز على أنشطة وعمليات التعليم ، سواء تم إدارتها بواسطة المؤسسات التعليمية والمجتمعات المهتمة بالتعلم أو من قبل الأفراد المؤهلين للقيام بذلك .

إن مصطلح "البنية الأساسية / التحتية Infrastructure" يعتبر مفهوما سياقيًا في معناه إلى حد كبير . وفي سياقات التعلم الإلكتروني توجد عدة مصطلحات ترتبط به مثل "بنية التعلم الإلكتروني الأساسية" ، و"البنية الأساسية الفنية" ، و"بنية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأساسية" وكل منها يوضح مدى المعنى المرتبط بذلك . وغالبا ، يصف البعض التوجه الفني لمصطلح البنية الأساسية بأنه يمثل الطبقة الدنيا للوصف المعماري الذي يبين مكونات أجهزة الشبكات ، وعمليات الاتصالات والخدمات والبروتوكولات . وقد يصف البعض الآخر البنية الأساسية بأن إمكانياتها تخدم أيضا كإطار عمل يشتمل على طبقات التطبيقات المستخدمة أو حتى المصممة المقامة لتقديم الخدمات المعينة المحتاج لها .

وعلى ذلك فمن المعترف به في الوقت الحالي ، عدم تواجد طريقة تفسير سهلة ومقبولة لحدود بنية التعلم الإلكتروني الأساسية الفنية . وكما هو الحال فإن كل صناعة جديدة يتوافر لها عدد كبير جدا من المبادرات التي تهدف إلى وصف و/ أو نمذجة المكونات الفنية المطلوبة لتجميع بنية أساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بطريقة نشطة يمكن استدامتها لمساندة التعلم والتعليم والتدريب. وفي نطاق هذا الفصل يمكن وصف مصطلح "البنية الأساسية / التحتية" بأنه يشتمل على كل شيء يساند تدفق ومعالجة المعلومات المتضمنة في سياقات التعلم الإلكتروني ، أي لا يقتصر تعريف المصطلح على الأجهزة والمعدات ، البرمجيات ، البروتوكولات ، إلخ فحسب .

وقد أدى التطور السريع للصناعات الجديدة ، كما في حالة صناعة التعلم الإلكتروني إلى توافر كمية كبيرة من الاستخدامات المرتبطة بمصطلح البنية الأساسية وإعادة تدويرها ، باستخدام كثير من الألفاظ التي قد لا تكون موافقة للمضمون المبين إلى حد كبير .

وحتى مصطلح "التعلم الإلكتروني E-Learning" ما زال غير محدد المعالم ويصعب ثبات مضمونه ، على الرغم من شيوع استخدامه وتحديد المنفعة العائدة من تطبيقاته الحالية . ومن القضايا الرئيسية التي ترتبط بمصطلح "التعلم الإلكتروني" ما يتمثل في تعريف خصائصه المميزة أو ما يرتبط بتفسير الحدود التي يطبق فيها . فهل يعتمد التعلم الإلكتروني

على الارتباط بمحتوى التعلم المقترح؟ هل هو نشاط تعليمي ضروري على الخط؟ هل يتطلب التعلم الإلكتروني مساندة التعلم بواسطة توفير نظام إدارة التعلم ، وبيئة التعلم المطلوب زيارتها ، وخدمة بوابة الويب Web Portal المتكاملة ، أو أي برمجيات تطبيق لتحقيق غرض التعلم الإلكتروني المستهدف؟ هل يعتمد التعلم الإلكتروني على شبكات الحاسب الآلي؟ هل التعلم الإلكتروني يوصف بأنه نشاط يتم بواسطة الارتباط مع تكنولوجيات المعلومات والاتصالات؟ وبطريقة موسعة أكثر يمكن التساؤل عما يميز أنشطة التعلم الإلكتروني عن الأنشطة التعليمية الأخرى المتصلة بالتعلم والتعليم والتدريب كما في حالة البحث الأكاديمي ، والسعي للحصول على المعلومات ، أو المشاركة في المعرفة وخاصة عندما تدعم كثيرا من هذه الأنشطة بواسطة تمهيد البنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات .

ويمكن ملاحظة أن الإجابة على الأسئلة السابق الإشارة إليها لا تحدد طريقة تعريف وتفسير تحدد الإجابة بنعم و / أو لا ، وعلى ذلك لن يطبق في هذا العمل موقف أو مفهوم معين يجيب على كل هذه القضايا ، مع مراعاة أنه سوف يظهر تفهم أفضل لمفهوم التعلم الإلكتروني عند نضوج صناعته وانتشار استخدامها في المؤسسات التعليمية المختلفة .

وحيث إنه من الواضح والمسلَّم به حاليا توافر مدى متزايد ومتعاظم من تكنولوجيات المعلومات والاتصالات المتوافرة والمطبقة بالفعل ، يتزايد مدى الخيارات التي تسهل عملية التعلم أيضا إلى حد كبير . أي أنَّ أمام راسمي سياسات التعلم ومخططي التعلم الإلكتروني كثيرا من الخيارات التي تتعلق بكيف يمهدون البنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتعلم الإلكتروني ، خلال مدى واسع من الأنشطة المطبقة في الوقت الحالي لقطاعات الأعمال والترويح على سبيل المثال .

وحاليا تتوافر نسبة كبيرة من المواطنين الملمين بالتكنولوجيا الرقمية التي تؤثر على تفكيرهم وتوجُّههم الاجتماعي والاقتصادي ، وتربطهم مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، وهم يختلفون جذريا عن الأجيال السابقة . على سبيل المثال ، تتوافر حاليا في

حقبة عصر التكنولوجيا الرقمية الحديثة خبرات يومية وطرق تواصلية وتفاعلية رئيسية أمام الشخص المثقف تكنولوجيًا وخاصة المتعلمين أو الطلاب كما في الأمثلة التالية : التساؤل من خلال محركات البحث المتاحة مثل محرك بحث جوجل ، والتعامل مع كثير من تكنولوجيات وأدوات الإرسال والتواصلية التفاعلية الاجتماعية (كما في الرسائل الإلكترونية ، منتديات الويب ، حجرات الدردشة في الوقت الحقيقي ، إلخ) ، والمدونات الشخصية ، وأدوات أو أدلة التصفح التي تسهم في تصنيف وتجميع نتائج الاستفسارات ، وإمكانية شراء السلع والخدمات من الإنترنت ، والتسلية من خلال المباريات وتمثيل الأدوار المتاحة على الويب ، إلخ .

إضافة لكل ما سبق ، يتوافر حاليا مدى واسع من واجهات التفاعل مع المستخدم إلى جانب الأدوات الطبيعية . وبذلك تسهِّل البنية الأساسية المدعمة ارتباط المستخدم بالتكنولوجيا المتاحة والمتداولة للتعلم الإلكتروني . وفي هذا الصدد ، يمكن ملاحظة مدى تصارع تكنولوجيات المعلومات والاتصالات المستخدمة في التعلم الإلكتروني التي طورت مجتمع التعلم لمساندة عمليات التعلم والتعليم والتدريب . وتتنوع تطبيقات التعلم الإلكتروني في الحجم والغرض ، وتحتضن مدى كبيرًا من نقاط الارتباط المرتبطة بالغرض من التعلم مثل "نظم إدارة التعلم LMSs" و"بيئات التعلم الافتراضي VLEs" التي تم هيكلتها حول إمداد أو إتاحة برمجيات المقررات الدراسية Courseware في الوقت الحقيقي المستهدف للطالب / المتعلم .

ويمكن تصنيف التكنولوجيات والخدمات الممكن الوصول إليها من خلال شبكة الويب المدعمة للتعلم والتعليم والتدريب في المجموعات التالية :

- البنية الأساسية المقترحة لمساندة التعلم والتعليم والتدريب .
- البنية الأساسية غير المقترحة الممكن أن تساند التعلم والتعليم والتدريب، ولكنها لا تزال في المراحل التمهيدية للنضوج والتطبيق .
- البنية الأساسية المنتشرة بتوسع التي ثبت ملاءمتها وإفادتها للتعلم والتعليم والتدريب .

وفي كثير من السياقات الأكثر توسعا ، تطبق البنية الأساسية لكل التكنولوجيات والخدمات مما يسهم في انتشارها على مدى عريض في مجتمعات التعلم والتعليم والتدريب المعنية .

وبمراعاة تعقيدات اختيار والتقاط النماذج الفكرية المختلفة التي تحدد تطويرات البنية الأساسية ، يمكن ملاحظة عدم توافر نموذج أو طريقة سهلة تسهم في توفير نموذج أو إطار عمل محكم لكل التطورات والمبادرات الخاصة بالتعلم الإلكتروني .

والعرض التالي يلقي الضوء على سياقات التعلم الإلكتروني ، والتشغيل البيني من خلال تطوير المعايير والمواصفات ، واندماج المداخل الموجهة نحو الخدمة التعليمية فيما يتعلق بشبكات المعلومات ، والتواصلية والتفاعلية مع المستخدم ، واتجاهات تطوير تطبيقات التعلم الإلكتروني العامة ، ومبادرات المصدر المفتوح للتعلم الإلكتروني ، إلخ .

2 ـ سياق التعلم الإلكتروني :

تحرك مفهوم التعلم الإلكتروني خلال عدد من المراحل المميزة ، أي أنه تحرك من التدريب المبني على الحاسب الآلي CBT إلى نظم إدارة التعلم LMSs ، ونظم إدارة برمجيات المقرر الدراسي Courseware Management Systems ، ثم أخيرا إلى التغطية الحالية المرتبطة بكثير من التطبيقات والأنشطة التعليمية الجارية . وفي نفس الوقت ، توجد عدة عوامل تشكل خريطة البنية الأساسية المتطلبة لتأكيد مفهوم التعلم الإلكتروني ، تتضمن المعالم التالية :

- تعرف تطبيقات برمجيات التعلم الإلكتروني الجاري تطبيقها حاليا بنظم إدارة التعلم LMSs أو بيئات التعلم المدارة تكنولوجيًا MLEs التي بزغت في الحقبة المعاصرة . ويقدم كثير من مورِّدي وبائعي برمجيات نظم إدارة التعلم كثيرا من الخدمات والعمليات التعليمية في تطبيق واحد مشترك يجمع كل منتجاتها معا .
- يسهِّل التعلم الإلكتروني الحالي توفير مدى كبير من تطبيقات التعلم الإلكتروني المتخصصة التي تطبق في نطاق البنية الأساسية ، التي لا تنبع بالضرورة من بيئة التعلم

المدارة تكنولوجيًّا كما في حالة نظم إدارة التعلم LMSs . ويحدث كثير من هذا التعلم في سياق مرتبط باستخدام تطبيقاته في نفس المكان وفي نفس الوقت على سبيل المثال .

- بدأت وحدات التعلم أو التعليم الأساسية في التحول من نموذج المقرر الدراسي التقليدي إلى النموذج المرتبط بتجزئة المقرر إلى موديولات أصغر وأكثر ارتباطا يطلق عليها موديولات برمجيات المقرر الدراسي Courseware .
- صار تطبيق بوابات الويب Web Portals منتشرا بتوسع في التعلم الإلكتروني المعاصر .
- يقدم كثير من الناشرين الحاليين خدمات ذات قيمة مضافة للتعلم الإلكتروني كما في حالة دار نشر ماكجروهيل McGraw-Hill التي تقدم نظام إدارة المقرر الدراسي الذي يطلق عليه "Page Quest" ودار نشر تومسون ليرنيج Thomson Learning التي توفر برامج "Text Choice" وتسهل خدماتها الوصول للمحتوى الرقمي الذي يستفيد منه المدرسون عند إعداد مواد التعلم المرتبطة بالمقررات التي يدرسونها .
- يقدم مجال التعلم المحمول / النقال Mobile Learning الذي أنشئ كمجال بحث وتطوير لانتشار وتعميم التعلم في نطاق التعلم الإلكتروني الذي يتسم بمزايا التوسع والانتشار والقبول ، التعلم مدى الحياة .
- على الرغم من الدور المهم والمتزايد لمستودعات وحدات التعلم المبنية على الويب "Web-Based Repositories" في بيئة التعلم الإلكتروني الفنية ، إلا أن محتوى وحدات التعلم "Learning Objects" في المقررات الدراسية لا يزال محدودا جدا .
- أصبح تزويد وتوزيع موارد التعلم في تزايد مطرد أيضا ، ومستخدَمًا في نطاق البنيات الأساسية الموزعة التي يشترك فيها واصفات ما وراء البيانات Metadata ومحتويات وحدات التعلم بين المستودعات الرقمية المتاحة على الويب .
- لا يمثل حفظ مسودات مستقبل محتوى مقررات وبرامج التعلم الإلكتروني قضية أرشيفية فقط ، ولكنه يتضمن أيضا قيمة أكبر ترتبط بكيفية دراسته والاستثمار فيه . وكما أن المحتوى ينتج في أحجام أكبر مما كان عليه في الماضي ، فإنه قد يُفقد ويتلاشى من

مزاولات إدارة المعلومات المتدنية التي قد تؤدي وتسهم في زواله ، مما يحتم توفير سبل وأدوات علمية متقدمة ترتبط بالتوافق والترابط وإمكانية الاسترجاع والوصول للمحتوى التعليمي المتاح في أشكاله القديمة أيضا .

- لا يزال تطوير أسلوب تطبيقات "زميل لزميل "Peer-to-Peer "P2P" في مراحله المبدئية ؛ حيث لم ينضج بدرجة مقبولة ويوظف في التعلم والتعليم والتدريب بدرجة كافية حتى اليوم . ووجدت في هذا النطاق مشروعات بحث وتطوير كما في حالة مشروع "EduTella" ومشروع "LionShare" التي ترتبط بتطبيق هذا الأسلوب . وينظر إلى أن إمكانية انتشار هذا الأسلوب في التعلم على التأثير العظيم الذي أحدثه تطوير تطبيقات كل من مشروعيْ "Napstar" و"Kazaa" في إطار التوزيع المتزايد للموسيقى الرقمية وتعاظم المشاركة فيها . كما أن تزايد عدد وحدات التعلم الممكن إعادة استخدامها Reusable يقلل سعر الوصول لقواعد بيانات المحتوى الرقمي الذي قد يتاح عبر توظيف أسلوب "زميل لزميل P2P" .
- بدأ ظهور وانتشار تطبيقات استخدام مساندة إعادة توظيف برمجيات "التعلم المبني على النشاط" التي تتسم بالمرونة في السوق المعاصرة . وتهتم هذه التطبيقات بطريقة متساوية مع عمليات (الأنشطة ، والمتتابعات التفاعلية ، وتدفق إجراءات العمل والأنشطة Workflow) كما يتبع مع المحتوى الرقمي أيضا .
- صارت النظم الفنية المساندة لتدفق النشاط التعليمي ومهام إدارة المعرفة مندمجة بتزايد في المتطلبات المساندة للتعلم الإلكتروني الحديث .
- تزايد أيضا في الحقبة المعاصرة تواجد ما يطلق عليه "محافظ Portfolios" برمجيات التعلم الإلكتروني التي ترتبط بأوجه التجميع العديدة المساعدة لاعتماد وإدارة الحقائق الاصطناعية "Artifacts" المتمثلة في النماذج ، وأطر العمل ، والنظم ، والطرق ، إلخ ، التي تمثل أبعاد البنية الأساسية للتعليم الإلكتروني المرتبطة بمستخدميه من الطلاب والمتعلمين بل والمعلمين أيضا . ومن الواضح أن مصطلح "المحفظة الإلكترونية E-Portfolio "E-

يطبق بالفعل في طرق كثيرة ومختلفة مثل : التصرفات / المعاملات الشخصية المحزمة معا ، وتراجم الحياة أو سمات المستخدمين ، ومستودعات المعلومات الشخصية ، ومخازن الحقائق الاصطناعية Artifacts المكتملة ، وأعمال المستخدمين الجارية المتحكَّم فيها ، والسمات الشخصية المدعمة من الويب والممكن نقلها Portable ، بالإضافة للتضمينات الإدارية المتنوعة . والدافع الأساسي من استخدام تطبيقات المحفظة الإلكترونية E-Portfolio يشتمل على الرغبة في دعم إدارة المتعلم الذاتية واستقلال مخرجات نتائج التعلم عن المنشآت التعليمية والشركات والقطاعات العاملة في مجال التعلم الإلكتروني .

- في الوقت الحالي ، يلاحظ أن سياق التعلم الإلكتروني ينبثق من قاعدة معرفة نظم إدارة التعلم LMSs المطبَّق فيها نظام فحص المقرر الدراسي الممكن أن يلتحق به المتعلم / الطالب أو الملتحق به بالفعل . كما لا يشترك في سياق التعلم الإلكتروني إلا المشتركون والمنضمون إليه الذين تتاح لهم كافة نصوص وأبعاد المقرر من خلال البنية الأساسية المتوافرة كبوابات الويب Web Portals .
- بدأ تطبيق مدخل إدارة علاقة العميل "CRM" Customer Relationship Management المستخدم بتوسع في منشآت الأعمال في تطبيقات التعلم الإلكتروني ، وقد أدى ذلك التوجه لبزوغ "نظم إدارة علاقة التعلم Learning Relationship Management Systems" التي تشتمل على نظام إدارة التعلم المشتمل على قواعد معرفة متكاملة بصفة عامة ، وقنوات اتصال عبر الأدوات التكنولوجية المستخدمة ، وجمع وتوزيع طرق ذكاء العميل / المتعلم ، أي كل الأشياء التي يمكن تطبيقها في التعلم الإلكتروني الذي يتنوع وفقا لحاجات ومتطلبات المتعلمين المختلفة والمتنوعة .
- تزايد تسويق برمجيات الخرائط العقلية / الذهنية Mind-Maps مثل برمجيات MRT٣ لكي ينتفع بها المعلمون والتربويون عند تنظيم الآراء والأفكار والمعلومات المعنية بتطوير المقررات الدراسية ، كما أنشئت أيضا وحدات التعلم المنبثقة من تلك البرمجيات التي يمكن المشاركة فيها بسهولة .

- بدأ ظهور واجهات التفاعل الإبداعية Innovative Interfaces التي تساعد في اكتشاف وحدات التعلم المحتاج إليها في تطوير برمجيات المقررات الدراسية .
- أصبحت طرق وأدوات مساندة أداء التعلم وخاصة المطبقة في أماكن العمل أو في المعاهد التعليمية تشكل دعائم تصميم نظم إمـداد / إتاحة Delivery Systems التعلم والتدريب الإلكتروني التي تتضمن المساعدة على الخط ، وتوفير المراجع الافتراضية ، وتسهيل إجراءات أنشطة التعلم ، إلخ .
- توجد بعض الاستثناءات الملاحظة في استخدام أساليب المباريات وتمثيل الأدوار المطورة للاستخدام في التدريب والتعلم التي قد لا تحظى بقبول لدى كثير من المتعلمين/ الطلاب المستهدفين، على الرغم من استخدامهم لهذه الأساليب الرقمية لأغراض التسلية والترويح فقط .
- يطور كثير من الأفراد والمجموعات الصغيرة في نطاق مجتمعات التعلم الحالية كثيرا من تطبيقات التدريس الإلكترونية التي تتسم بالإبداع ، إلا أنها قد تطبق في معزل عن البنية الأساسية المؤسسية القائمة بدون مراعاة المعايير المتاحة ، وخاصة المفتوحة منها ؛ مما يؤثر على تفاعليتها وقابلية تطبيقاتها في المنشآت التعليمية القائمة .
- تطبق حاليا في تطبيقات التعلم الإلكتروني المداخل الموجهة نحو الخدمة Service Oriented Approaches "SOA" التي يتوافر لها كثير من الأدوات المحتاج إليها كما هو مطبق في منشآت الأعمال المطبقة للمعماريات الموجهة نحو الخدمة .
- على الرغم من تواجد الأفراد والمنظمات المبدعة في كثير من الدول وخاصة المتقدمة منها ، إلا أن مجتمعات التعلم الإلكتروني الرسمية ما زالت تتسم بالتقدم البطيء نحو تطويع وتطبيق النظم والتطبيقات التكنولوجية في نشر التعلم الإلكتروني المستهدف ، كما في تكنولوجيات المعلومات والاتصالات الشائعة الاستخدام في مجالات الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية الأخرى المحيطة بمجتمعات التعلم والمتفاعلة معها .

3 ـ التشغيل البيني المتداخل للتعلم الإلكتروني خلال تطوير المعايير :

مصطلح "التشغيل البيني أو التشغيل المتداخل Interoperability" المنتشر بتوسع حاليا ، يتسم بالحداثة حيث يستخدم في صقل وتجميع مستويات التواصلية والتفاعلية العديدة الضرورية لإنشاء بنية أساسية "نهاية لنهاية End-to-End" ترتبط بالنظم والخدمات المرتبطة بمفهوم المستخدم في نطاق البرمجيات المستخدمة والمتاحة على قمة الكمبيوتر أو الهاتف المحمول / النقال المتاح للمستخدم . وبذلك ينظر لتطوير المعايير كوسائل ضرورية لتحقيق التشغيل البيني على نطاق واسع عند اعتماد المستخدمين على برمجيات التعلم الإلكتروني .

وفي محاولة وضع هيكل لمستويات التشغيل البيني المطلوبة ، يوجد حاليا اهتمام كبير من المجتمع المعاصر في الاستثمار بتصميم وتطوير أطر عمل ومعماريات عديدة تقدم نماذج شاملة للبنية الأساسية المستهدفة لمساندة تطبيقات التعلم الإلكتروني . وينظر لهذه النماذج كطرق استراتيجية بدلا من النظرة الفنية الصرفة المرتبطة بها ، حيث إنها تستخدم في فهم المعايير المرتبطة بها وكيفية تطبيقها في المنشأة أو الموقف التعليمي المعين مع إمكانية توافقها وتواصلها مع المنتفعين من تطبيقها . وفي نفس الوقت ، يمكن تعريف الفجوات والأولويات المتضمنة فيها . والتوجه المنظوري لرجال الأعمال ومتخذي القرارات يرتبط بدوافعهم نحو الأنشطة التعليمية لبرمجيات المقررات الدراسية الخاصة بتطبيقات التعلم الإلكتروني ، التي يمكن تحديدها بالاسترشاد بنماذج الاستراتيجية المستخدمة من خلال تطبيق عوامل معيار سكورم SCORM التي تشترك في المحتوى المقدم المتمثل في إمكانية كل من : الاستخدام ، والتزود ، والتحمل ، والوصول ، والتشغيل البيني ، التي يمكن أن يضاف إليها عدة مزايا ، منها : إمكانيات المرونة ، والتوسع ، والتدرج ، و/ أو الصيانة . وكل ذلك يمثل أبعادا اجتماعية وسياسية ليست فنية كليا في طبيعتها .

وتوجد عدة ملاحظات من وجهة نظر المعايير المسترشَد بها في تصميم وتطوير برامج التعلم الإلكتروني ، منها :

- تواجد مجتمعات عديدة (متمثلة في التحالفات ، والتجمعات ، والمنظمات ، ومبادرات البحث والتطوير ، إلخ) تعمل على تطوير المواصفات والمعايير على كافة المستويات الدولية، والإقليمية، والوطنية، والمحلية . وبعض الأنشطة التي تقوم بها هذه المجتمعات تحدث في القطاعات الأفقية التقليدية (كما في التعليم، والمكتبات والمعلومات، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، والتمويل ، والصحة ، إلخ). وقد يكون البعض الآخر رأسيا (كما في جهود كل من مشروعات W3C ، IETF ، إلخ). وكل أو معظم هذه الأنشطة والمشروعات تعتبر غائبة أو هامشية في الواقع العربي والمصري إلى حد كبير .

- تستخدم بعض المصطلحات مثل "أطر العمل Frameworks" و "معماريات Architectures" وغيرها بواسطة مجتمعات مختلفة لوصف رؤية التعلم الإلكتروني وتحديد الوظائف المستخدمة فيه ومستويات نظمه وبنيته الأساسية . ووفقا لذلك ، تستخدم هذه المصطلحات في كل من السياقات الفنية والعامة على حد سواء . وفي بعض الحالات تشتمل هذه المصطلحات على معنى فني (على الرغم من عدم التوافق مع المعنى الفني البحت) يطبق في تنفيذ النظم والبنية الأساسية ، وفي بعض الحالات الأخرى تصف هذه المصطلحات تنظيم المحتويات نظريا وفكريا ، بينما في حالات أخرى يفسرها البعض بخطة العمل المطلوب تبنيها واتباع مراحلها وبرامجها وعملياتها المختلفة .

- يتواجد أيضا تنوع من المداخل لنمذجة البنية الأساسية في إطار التعلم الإلكتروني ، بينما توضح حاجة المجتمع الملحة لتوفير نماذج واضحة لعدد من الأغراض مثل : تفسير منظور عام شامل لمساحة التعلم الإلكتروني عند تطبيقه في المجتمع المعين ؛ وتفسير خريطة تنفذ المعايير والمواصفات ؛ ومساندة القرارات الاستراتيجية المرتبطة بالبنية الأساسية والتوحيد أو المعايرة المتبعة ؛ وتوثيق تنفيذ مجموعة التكنولوجيات المتفق على توظيفها ؛ وتوفير بيئة تنفيذ وتطوير متوافقة وملائمة ، إلخ .

- تتوافق بعض مداخل النمذجة والتطبيقات الفنية مع بعضها البعض في نطاق ما هو مطبق بالفعل في بيئة التعلم الحالية ، بينما ينتج البعض الآخر من خلال التعرف والاستفادة بما هو ناجح تطبيقه في مجتمعات أخرى .

- تنسيق جهود تطوير المعايير من قبل المجتمعات أو المنظمات القائمة على ذلك ، يعتبر من المحدِّدات الضرورية والحتمية لكافة الأنشطة الأفقية والرأسية لكل المستفيدين والمنتفعين من تطبيقها وتبنيها في المنظمات المختلفة .
- صارت غايات تطوير معايير المصدر المفتوح Open Source التي ترتبط بالانفتاح والتوافق وتوحيد العمليات والتشغيل البيني ، تحظى بمكاسب كبيرة وقبول متزايد من مجتمع التعلم الإلكتروني .
- يفضل مجتمع التعلم الإلكتروني توظيف المعايير والمواصفات التعليمية حيث إنها تعكس تقبل الإبداع والممارسة الرشيدة المطبقة في سوق التعلم الإلكتروني . وفي هذا النطاق ، تعتبر بعض أنشطة تطوير المعايير وسائل إبداع وإثراء في تطوير برمجيات المقررات الدراسية المحتاج إليها لدعم دافعية المتعلمين / الطلاب في مواصلة واستدامة التعلم .
- زيادة تقبل وتطبيق المعايير الفنية المساندة لعمليات التعلم والتعليم والتدريب من خلال توظيف المواصفات المقبولة من قبل قطاع صناعة التعلم ، كتلك المطورة بواسطة نظم الإدارة التعليمية IMS ومعيار ADL والمعايير التي طورت من قِبل معهد IEEE ، إلخ .
- زيادة تقبل دعم السياسات الحكومية ، في كثير من الدول ، لجهود تطوير وتوظيف المعايير . وقد سنت بعض الدول المتقدمة المتأثرة بتطوير نظم التعلم الإلكتروني وتحديد إمكانية الوصول إليه ، تشريعات تحدد مسار سياسات تطبيق معايير التعلم الإلكتروني.
- ارتكز تطوير التعلم الإلكتروني في مراحله الأولى على تحديد وتطوير بيانات التبادل المرتبط بالمحتوى وإدارته، أما المراحل اللاحقة في التطوير التي ما زالت في حراك مستمر، فأبدت كلها اهتماما متزايدا بقضايا التشغيل البيني والتفاعلية النشطة من جهة، والمحتويات التعليمية والسلوك والخدمات وأطر العمل من جهة أخرى .
- بزغ في إطار التعلم الإلكتروني وتطوير بنيته الأساسية الاتجاه نحو توظيف مداخل التصرفات / المعاملات بواسطة قبول "المعماريات الموجهة نحو الخدمة SOAs" وتطوير

معايير خدمات الويب المبنية على لغة XML (كما في معايير SOAP, WSDL, and UDDI) . ولا تزال تُبذل جهود كبيرة ومتعددة في تطوير وتعزيز توحيد وتقنين معايير خدمات الويب وتوجيهات الممارسات الأفضل التي يجب اتباعها في المواصفات المرتبطة بخدمات التعلم الإلكتروني المتاحة على شبكة الويب الواسعة الانتشار حاليا .

- إلى جانب جهود تطوير المعايير الفنية المرتبطة ببنية التعلم الإلكتروني الأساسية ، ما زالت توجد حاجة ملحة لتطوير مداخل مبنية على المعايير توجه لتصنيف المعرفة وتحديد الكفايات التعليمية وتطوير المعاجم المفيدة للتعلم الإلكتروني .

- يعتبر التقدم الحالي في جهود تقنين أو توحيد عمليات نشاط التعلم أو النشاط التربوي المبني على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قاصرا ومحدودا إلى حد كبير ، وقد يرجع ذلك إلى اختلاف التوجه والرؤى التعليمية والتربوية بين الخبراء والممارسين والفنيين المتضمنين في هذه الجهود . وعلى الرغم من تواجد جدال نشط ورغبة أكيدة نحو التقدم لدى الجميع ، إلا أن مستوى نضوج البنية الأساسية المتطلبة للتعلم الإلكتروني ما زال محدودا ؛ مما يعرقل التجارب الضرورية اللازمة لتطوير الخبرة العملية المؤثر على تصميم برامج التعلم المستهدف . وتمثل مواصفة تصميم التعلم لنظم الإدارة التعليمية IMS التي طُوِّرت في عام ٢٠٠٣ محاولة مبدئية نحو مخاطبة العمليات المتصلة بتصميم التعلم .

- تمثل أبعاد الأمن والهوية الرقمية Digital Identity وإدارة الوصول (فيما يرتبط بالأصالة، والترخيص ، والاعتماد ، إلخ) نقاط قلق ومعاناة في مجتمعات كثيرة تبحث عن المعايير الملائمة الممكن تنفيذها عبر نظم المنشآت التعليمية العديدة والمتنوعة التي تشغل فيما بينها أيضا . ولكل خطوة تفاعلية بين نظامين يجب توفير هوية رقمية مستقلة وفريدة تساعد في تحقيق متطلبات إدارة الوصول . ويتطلب الحل الشامل لذلك توافر ما يلي : مجموعة المعايير الضرورية ، وتحليل مفصل للتفاعليات والمعايير المطبقة خطوة بعد الأخرى ، وتوضيح الاعتبارات والتشريعات القانونية الحاكمة، والتوجهات الاجتماعية والاقتصادية للتطبيقات المدعمة ، إلخ .

- تحدد إدارة "الحقوق الرقمية Digital Rights" مجالات التصميم والتطوير التي تكتنفها كثير من المشكلات المتشابكة مع الأبعاد والقضايا القانونية والسياسية والاقتصادية والاجتماعية التي قد تتداخل أيضا مع "إدارة الهوية" . وقد ارتكزت كثير من الجهود التي بُذلت في هذا الإطار على التطبيق في مجتمعات التعلم الإلكتروني .
- تهتم عقيدة وفكر الاهتمام بالمحتوى الرقمي الممكن إعادة استخدامه في مجتمع التعلم الإلكتروني، بضرورة توافر وحدات التعلم Learning Objects كعوامل مميزة ومكتملة، تتواجد في مستودعات أو قواعد معرفة خاصة بها للاستخدام في تطوير المقررات الدراسية . وتساند وحدات التعلم الرقمية مدى واسعًا من المعايير في عمليات إعادة الاستخدام (إعادة التجميع والتركيب) كما في حالة معيار حزمة محتوى نظام إدارة التعلم، ومعيار سكورم SCORM ، ومعيار واصفات ما وراء بيانات التعلم IEEE LOM ، إضافة للأدوات التكنولوجية المتاحة بالفعل . ويتطلب نموذج محتوى التعلم المرن المحتاج إليه ضرورة توافر المتطلبات اللازمة للعمليات التالية : تصميم التعلم ، والتشغيل البيني ونظم إدارة التعلم ، ومصادر مكونات محتوى التعلم المتكامل المستمدة من مستودعات المعلومات المتعددة ، وإعادة تشكيل الغرض من المحتوى ، وتوحد المحتوى المقدم ، وإدارة الحقوق الرقمية ، ومساندة إمكانية الوصول للمحتوى ، إلخ .

4 ـ الاندماج والتلاحم الموجه للتعلم الإلكتروني نحو الخدمة :

في الحقبة الحديثة من القرن الحادي والعشرين ، يمكن ملاحظة تحول واضح من مرحلة فردية التطبيق المستخدم إلى تبني مداخل موجهة نحو تحقيق الخدمة التعليمية المستهدفة . وتعرض المحتويات الوظيفية المتدرجة للعملية التعليمية خدمات التعلم الممكن الوصول إليها ، من خلال حزمة التطبيقات التعليمية المستخدمة المعتمدة على التفاعلات المبنية على المعايير التعليمية الموظفة في تدويرها . ويعرف هذا المدخل بمصطلح "المعماريات الموجهة نحو الخدمة 'Service Oriented Architectures 'SOAs" الذي يفترض فيه إمداد وإتاحة الخدمة بما هو متاح من خدمات على الويب . ويتسم هذا المدخل بأن التوجه الرسمي يعتبر محدودا ، إلا أنه طُبِّق بنجاح في ممارسات التعلم الإلكتروني في بعض

المؤسسات التعليمية التي وظَّفته ، حيث استفادت من المرونة التي يوفرها هذا المدخل في تكنولوجيات التطبيق ، وإمكانية إتاحة خدمة التعلم المتكاملة بواسطة مقدمها الذي يفسرها يدويا قبل تضمينها .

ومن المبادرات المرتبطة باندماج وتلاحم المداخل الموجهة نحو خدمة التعلم، ما يلي :

- دوافع تطبيق المداخل الموجهة نحو خدمة التعلم المندمجة مع خدمات الويب غير مبنية على التميز التكنولوجي ، حيث إن عوامل مثل : إمكانية إعادة الاستخدام ، وتقليل التكلفة الكلية ، والاستثمار على العائد العالي ، وحماية استثمار التراث المتاح للمنظمة ، وتكلفة الإدخال المنخفضة ، وإمكانية نهج مدخل التطوير السريع ، كلها عوامل ذات تأثير جوهري على عمليات المنشآت التعليمية لدفع التكنولوجيا المتاحة لها ، أو لتبرير التزود بها لتحقيق خدمات التعلم المبنية على معماريات التعلم الموظفة .
- يوجد اعتراف متزايد من قبل كثير من مجتمعات التعلم والأعمال (المكتبات ، والتعلم الإلكتروني ، والإدارة ، إلخ) بأن كثيرا من خدمات التعلم والتعليم والتدريب التي قد لا تكون معنية بها في المقام الأول ، إلا أنها تشترك معا في بيئات التطبيق المعنية لكل منها ، مما يدفعها لتفضيل تطوير أطر عملها ومعمارياتها التي تعرف الخدمات المشتركة كطبقة رئيسية في نطاق تطوير التطبيقات بها . وعلى الرغم من ذلك ، يوجد اتفاق محدود بين المجتمعات المسئولة عن التعلم الإلكتروني في إنشاء النماذج المبنية على مجال التعلم الإلكتروني فيما يتعلق بتحليل عوامل الخدمات المشتركة الممكن أن تربط مستويات الخدمات معا ، وتربط أيضا المجتمعات بعوامل الخدمات المشتركة بينها . وعلى ذلك ، فإن البيانات والمصادر التي تنشأ وتدار في مجال معين يمكن أن تستخدم أيضا في مجالات أخرى متعاونة ومتأثرة . من هذا المنطلق ، يعتبر أسلوب "المعماريات الموجهة نحو الخدمة SOAs" جوهريًا في مساندة إنشاء التطبيقات مرة واحدة واستخدامها مرات كثيرة لاستعراض الخدمات المتاحة .
- الإبداع والابتكار المتضمن في المداخل الموجهة نحو الخدمة وخدمات الويب ، انبثق من حاجات منظمات مجتمعات التعلم في إدارة أعمالها ومساندة المرونة التنظيمية بها .

ويتطلب ذلك النهج تحقيق الفوائد الممكن جَنْيُها من القدرة على فهم ونمذجة عمليات الأعمال في المنظمة التعليمية ، التي قد لا تكون واضحة بالقدر الكافي في مؤسسات البحث والتعلم والتعليم والتدريب .

- أبعاد وأساسيات الشبكية Grid تنمو بمعدلات سريعة ، وأصبحت جزءا من الألفاظ والمحاولات المستخدمة بواسطة متعهدي وبائعي تطبيقات التعلم الإلكتروني في تطويرهم للأسواق الخارجية المستوعبة لصناعة التعلم النامية . وقد بزغ من هذا التطور ظهور تكنولوجيا حوسبة الأساسيات "Grid Computing" التي تشتمل على ثلاثة أوجه رئيسية ، تتمثل في :

  - الشبكات القوية التي تساعد الأبعاد والأساسيات Grids لكي توظف وتعمل معا ،
  - مكونات البرمجيات التي تساعد القوة الكمبيوترية الموزعة على أبعاد وأساسيات Grids المستخدمة لذلك (كالجدولة وتجزيء الموارد) ،
  - التطبيقات التي تشغل عبر الأبعاد والأساسيات Grids .

ويطبق هذا التوجه الحديث المعمارية مفتوحة المصدر التي تشتمل على مفاهيم المداخل الموجهة نحو الخدمة وخدمات الويب .

- يوجد اندماج وتلاحم بين مجتمع البنية الأساسية المرتبط بالأساسيات Grids والمجتمعات التي تشتمل على التطبيقات التي تتطلب معالجة قوة الأساسيات الشبكية Grids الممكن تقديمها ، وخاصة فيما يتصل بالبحوث التي تتعامل مع كم كبير من مجموعات البيانات . وقد صار هذا التطور والاهتمام به يُعرف بـ "العلم الإلكتروني E-Science " .

- تمثل "البرمجيات الوسيطة Middleware" طبقة التكنولوجيا التي تتعامل مع التطبيقات والخدمات الشبكية ، أي الخدمات المشتركة الممكن أن تشغل بينيا ، والتطبيقات التي تسمح للمستخدمين بالاستفادة من مزاياها بسهولة في بيئة شبكية مرنة .

- بتحول التركيز من استخدامات الشبكية البحتة إلى الاهتمام بالمعايير المطبقة في إطار إمكانية التشغيل البيني المتداخل الذي يؤكد مكونات البرمجيات المستخدمة ، وُجِدَ

الاندماج والتلاحم بين كل من الأساس الشبكي Grid والبرمجيات الوسيطة لمخاطبة القضايا المشتركة في مجالات إدارة المعلومات والتعلم الإلكتروني . هذا التوجه ، يسهم في تطوير استراتيجية ارتباط البرمجيات الوسيطة والأساسيات الشبكية Grids معا .

- زيادة الاهتمام بموضوع "الويب الدلالي Semantic Web" الذي يطلق عليه أيضا مصطلح "W3C" والقيام بمشروعات البحث والتطوير للتوصل لذلك ، ساهم في ظهور بعض التكنولوجيا (مثل تكنولوجيا SMIL لتدفق الوسائط المتعددة ، OWL لوصف وإدارة تكنولوجيا الموجودات Ontology ، إلخ) .

5 – الشبكات والتواصلية :

صارت "الشبكات والتواصلية Networks and Connectivity" ذات قيمة هامة في تطوير البنية الأساسية بنجاح . وفي هذا الصدد ، يجب ملاحظة أن التواصلية لا تمثل عاملا مدعما ومساعدا للشبكات والوصول للمحتوى فقط، بل تمثل أيضا مبدأ تنظيميًّا في توجهها. وتساعد التواصلية العلاقات التي تربط الأشخاص والمنظمات والمنشآت بالخدمات المقدمة بواسطة شبكات الكمبيوتر . ويستخدم لفظ "المترابط Connected" في موضوع "التعلم المترابط Connected Learning" الذي يستخدم حاليا في نطاق عمل سياسات التعلم المطبقة في كثير من الدول المتقدمة (مثل الولايات المتحدة الأمريكية ، والمملكة المتحدة ، وأستراليا ، إلخ) ، ويوظف أيضا في مجالات ونماذج كل من "التعلم الشبكي Networked Learning" و"التعلم المختلط أو الممتزج Blended Learning" .

ومن المنظور الفني للشبكات والتفاعلية المرتبطة بالتعلم الإلكتروني يمكن ملاحظة عدة عوامل تتلخص في التالي :

- يتوافر حاليا في نطاق التعليم والبحث انتشار واسع لشبكات النطاق العريض Broadband Networks كما في حالة كل من شبكات Internet 2 and SuperJanet .

- يتوافر أيضا مدى كبير من التكنولوجيات الجديدة النامية التي توفر إتاحة خيارات التواصلية النابعة من سعة النطاق العريض المقدمة للمستخدمين ، والتي صارت تتغلغل في سوق التعلم الإلكتروني الحالية .

- بزوغ الانتشار السريع للبيانات اللاسلكية Wireless المتعامَل معها على قمة الحاسبات وأجهزة اللاب توب المحمولة وتكنولوجيا الجيل الثالث للهواتف المحمولة / النقالة التي تشتمل على سعة نطاق عالية . وقد بزغت في هذا الإطار تكنولوجيات متقدمة مثل تكنولوجيا "WiMax" المرتبطة بمعيار "IEEE 802. 16" الذي يقدم تواصلية لاسلكية عريضة النطاق لمسافات تصل إلى (٣٠) ميلًا ، والاستخدام مع هواتف الإنترنت التي بدأت في الظهور حديثا أيضا .

- ساهمت الإبداعات الهامة في تكنولوجيا الأقمار الصناعية Satellite وهوائيات الاستقبال قليلة التكلفة ، في تقليل التكاليف المباشرة المصاحبة لنشر خدمات الأقمار الصناعية اللاسلكية المتقدمة ، التي تتضمن التعلم الإلكتروني والتعلم المحمول mLearning في المنازل والمدارس الريفية والصحراوية النائية ، والمحرومة عادة من البنية الأساسية السلكية المؤثرة على تكنولوجيا الاستقبال وإمداد الوسائط المتعددة .

- صارت تكنولوجيا الصوت على بروتوكول الإنترنت Voice over IP تمثل تطبيقا مهما لتلاحم واندماج تكنولوجيات المعلومات والاتصالات معا ، وقد ساهم ذلك في تقليل تكلفة تقديم خدمات الاتصالات الهاتفية عبر الإنـترنت ، بدلا من الاتصالات الهاتفية عبر المسافات البعيدة باهظة التكاليف .

- أدى الانتشار الكبير وتكاثر فيروسات الكمبيوتر المؤثر على أعطال أجهزة الحاسبات والمحمول وتلف بياناتها أيضا ، إلى الاهتمام المتعاظم بنظم إدارة أمن البيانات والهوية الرقمية والحقوق الرقمية حمايةً لأصول الأفراد والمنظمات على حد سواء .

6 ـ اتجاهات تطوير تطبيقات التعلم الإلكتروني العامة في البنية الأساسية :

بدأ مفهوم التطبيق يتغير بسرعة كبيرة من خلال بزوغ إطار "المداخل الموجهة نحو الخدمة SOAs" الذي يبتعد عن التطبيقات الفردية ويتجه أكثر نحو التطبيقات المجمعة أو المركبة التي تختص بالتطبيقات المتدرجة الموجهة نحو الخدمة . وإحدى الغايات الرئيسية لهذا التوجه نحو الخدمة ترتبط بتسهيل إمكانية إعادة الاستخدام . ويستخدم مصطلح "التطبيقات المركبة Composite Applications" في وصف بناء التطبيق المعين باستخدام تجميع طبقة من التطبيقات والخدمات المصاحبة . وقد تبنى "التطبيقات المركبة" من خلال تطبيق معين وخدمات مشتركة، بالإضافة إلى الخدمات المستمدة عبر المجالات الأخرى .

وتتأثر البنية الأساسية المطبقة في التعلم الإلكتروني باتجاهات تكنولوجيا تطوير التطبيقات العامة فيما يتعلق بالعوامل التالية :

- استمرار تطوير تكنولوجيا بوابات الويب Web Portals بمراعاة التوجهات الوظيفية والتكنولوجية كمحور واجهات التفاعل مع المستخدم User Interfaces .
- تطورت بوابات الويب كواجهات تفاعل مع المستخدم لإمداد وإتاحة التطبيقات المركبة التي تختلف عن أنها مجرد تجمعات خدمات سياقية فقط .
- يحدد مدخل "الشخصنة Personalization" كفاية واجهات التفاعل مع المستخدم على الرغم من الجدال حول العائد من الاستثمار المرتبط بالخدمات الشخصية . وقد تتغير القيمة العائدة على الغرض من الشخصنة المحققة بواسطة التكنولوجيات المبنية على سلوك ومتطلبات المستخدمين بدلا من أدائهم المحدد .
- تعارض مدخل الشخصنة التي تؤدي لتدفق البيانات من أعلى لأسفل ، مع شيوع الأدوات الشخصية الشبكية التي ترتبط بالشخص وتؤدي لتدفق البيانات من أسفل لأعلى ، حيث ينشر الشخص المستخدم التطبيقات المتاحة على قمة الكمبيوتر ويفصلها ويستخدمها بطريقة تعتبر معاونة لتوفير الوظيفية المطلوبة كما تؤديه تطبيقات مثل

(IM, LimeWire/ P2P File Shares, LiveJournal/ Blogger Clients, RSS readers, iTunes, etc .) ، ويعتبر هذا الأسلوب مختلفًا عن مدخل الشخصنة التي تتمحور حول تكييف وجهة النظر التنظيمية مع وجهة النظر الشخصية . ويساعد هذا الاتجاه في تمكين الفرد ورقابته على الخدمة الموجهة له . وفي البيئة التي يكون فيها التوجه الأمني القضية الرئيسية ، فإن تشغيل التطبيقات مثل تطبيقات Wikis المبنية على الثقة الشخصية تؤدي إلى الأداء الشخصي الصحيح والمقبول بالنسبة للشخص المستخدم .

- تزايد التطبيقات المتاحة في البيئات التعاونية كما في بيئات تطبيقات كل من Wikis و P2P وندوات المراسلة وخدمات مؤتمرات الفيديو ، إلخ .
- تتوافر أدوات وطرق كثيرة تسهم في تطبيقات كل من النشر الذاتي ، والملاحظات الذاتية، وتجميع المحتوى المعرفي وتنقيته ، إلخ التي تتراوح بين الممارسات التقليدية في النشر والنشر المفتوح من خلال توظيف برمجيات مثل RSS and FLTOM .
- الإبداع في تطوير برمجيات إعداد المدونات Blogging يمثل دليلا واضحا على تلاحم واندماج التكنولوجيات المستخدمة نحو محور مشترك لكل أوجه الممارسة المشتركة .
- صارت التكنولوجيا الكمبيوترية المتاحة كليا في كل وقت وأي مكان تمثل مجموعة متقدمة من الحاسبات المحمولة / النقالة ، كما في حالة كمبيوتر أبل iPad . وبينما تعتمد الحاسبات المحمولة حاليا على الموقع المعين فقط ، فإن تكنولوجيا الحاسبات الموجودة كليا هي التي تدير المحتوى الرقمي بطريقة نشطة . وتدعم هذه التكنولوجيا الحديثة الكلية والمحمولة بتسهيلات نظم تحديد الموقع الجغرافي GPS على سبيل المثال لا الحصر.
- صُممت الهواتف المحمولة / النقالة الحديثة لكي تتفق مع المتعلم / الطالب المتعامل مع التكنولوجيا الرقمية أو من يطلق عليه "المواطن الرقمي Digital Citizen or Digital Native" .

- على الرغم من أن برمجيات وتطبيقات المحاكاة Simulation والوقع الافتراضي VR صارت تتسم بالتعقيد ، إلا أن تكلفتها انخفضت إلى حد كبير ، كما ازدادت الجودة والواقعية المرتبطة بها أيضا .

- ازداد تعامل المتعلمين / الطلاب في الوقت الحالي مع برمجيات وتطبيقات المباريات وأداء الأدوار ، التي صارت تُوَظَّف بواسطة عدد كبير من الأفراد للتفاعل مع مجموعات صغيرة أو كبيرة في نفس الوقت ، كما في حالة المواقع الاجتماعية مثل Facebook, Twitter, YouTube or Everquest .

- ظهرت إمكانيات جديدة نابعة من تواصلية وتفاعلية المستخدم مع التعاملات الكمبيوترية التي تسهم في خلق بيئة تكنولوجية متكاملة ؛ مما أحدث ثورة تكنولوجية في تطوير التطبيقات العامة التفاعلية التي ترتبط بتمثيل الأدوار ، كما في حالة برمجيات Avatar ، واستعراض الوحدات الافتراضية كمجالات مهمة ومفيدة لواجهات التفاعل مع المستخدم في نطاق الواقع الافتراضي الكمبيوتري .

7 ـ مبادرات المصدر المفتوح للتعلم الإلكتروني :

يوجد نمو واضح ومطرد في مساندة وتقبل حلول برمجيات التطبيقات المختلفة المعتمدة على المصدر المفتوح Open Source ، من قبل مجتمعات التعلم وتطوير برمجيات تطبيقات التدريس المحتاج إليها .

ويتضح ذلك التطور من خلال العوامل التالية الممكن ملاحظتها :

- قدمت البروتوكولات والبرمجيات والممارسات المرتبطة بالمصدر المفتوح كمنهجية تطوير، يمكنها إنتاج برمجيات عالية الجودة وتطوير النمذجة التمهيدية السريعة ومضاهاة متطلبات المستخدم الواقعية .

- ترتبط برمجيات المصدر المفتوح فعليا مع الإمداد الوافر للتطبيقات التي ترتبط بمجالات التعلم الإلكتروني . وتتنوع أدوات وبرمجيات المصدر المفتوح في المدى والحجم من

مكتبات الكود ، أي البرمجة التي تؤدي مهام معينة ، ومجموعات الأدوات Toolkits التي تسهم في الإمداد والإتاحة التي تحدد الوظائف المرتبطة بالاستخدام بواسطة تطبيقات المستخدم .

- نبع من تنوع نماذج الأعمال تطوير برمجيات المصدر المفتوح والخدمات التي تؤديها لمساندة المجتمعات المطبقة لها .
- قام معهد ماستشوستس التكنولوجي MIT بمبادرة تطوير برمجيات المقرر الدراسي Courseware لتقييم وإعادة تقييم نماذج أعمال التعلم الإلكتروني . كما طورت بعض المشروعات مثل مشروع برنامج SAKAI لتدعيم تطوير برمجيات المصدر المفتوح لمجتمعات التعلم .

الفصل الثاني

منظور التعلم الإلكتروني والتعلم المحمول وتحديات المستقبل

1 – المقدمة :

في العقد الماضي من القرن الواحد والعشرين ، دافع كثير من الباحثين والمؤسسات التعليمية على كافة نوعياتها ومستوياتها ، إلى جانب كثير من الأجهزة الحكومية في معظم بلدان العالم، عن أهمية وحتمية تعزيز تعلم الطلاب/ المتعلمين بواسطة استخدام تكنولوجيا المعلومات الرقمية في التعلم الإلكتروني ، حيث تكمن ميزة التعلم الإلكتروني الذي يختلف عن التعلم التقليدي في أنه يتيح توفير فرص التعلم النشط والمرن أمام الطلاب ، كما يقدر الطلاب في هذا النوع من التعلم على رقابة عملية تعلمهم مقارنة بالتعلم التقليدي الجامد . وحاليا ، على الرغم من أن عددًا كبيرًا من المؤسسات التعليمية والباحثين التربويين طوروا كثيرا من النظم التعليمية الإلكترونية المتاحة على الخط ، إلا أن الدراسات المتاحة عن التعلم الإلكتروني أو التعلم على الخط المقدمة في هذه النظم ، لم تعرض نتائج واستنتاجات راسخة ومتوافقة تتصل بتحسين ومساندة تعلم الطلاب بصفة عامة . وقد يعود ذلك إلى أن استراتيجيات تعلم الطلاب المستخدمة في التعلم الإلكتروني المبني على الويب ما زالت محدودة [McCormack and Jones, 1988] إلى حد كبير . وعندما يحاول الطلاب تحويل

نمط تعلمهم من التعلم التقليدي إلى التعلم الإلكتروني المتاح على الخط ، فإنهم يزاولون ذلك بواسطة طرق تعلم وتفاعل مختلفة ، إلا أنه عند تطبيقهم مداخل تعلم فعالة تتسم بالكفاءة في نظم التعلم الإلكتروني ، فسوف يصبح في مقدرتهم تعزيز تحقيق تعلمهم الإلكتروني ، ودافعيتهم تجاهه التي تتصل بإدراك استراتيجية التعلم المستهدف على الخط [Shih, et al, 1998] كأحد العوامل المؤثرة في تحصيل تعلمهم إلكترونيا كما وضحه كل من ولاس وزملائه [Wallace, et all, 2000] ، في تحديدهم بأن البحث وطلب المعلومات على الخط ، يعتبر عملية معقدة وصعبة على الطلاب لتطوير فهمهم للمحتوى المتاح على شبكة الإنترنت ، وعلى ذلك تتسم طريقة استخدام التعلم الإلكتروني بالتحدي الموجه للطلاب ولمعلميهم في نفس الوقت . كما قرر كل من تساي وتساي [Tsai and Tsai, 2003] أن الإنترنت التي تتسم بالفعالية الذاتية وتتضمن استراتيجيات ما وراء المعرفية / الإدراكية Meta-Cognition للطلاب ، تؤدي أدوارا مهمة في تحفيز الطلاب لفهم وإدراك تعلم التساؤل على الخط . واعتبر ليجوريو [Ligorio, 2001] أن أساليب وأنماط الاتصال العديدة المتكاملة في أنشطة التعلم المتاحة على الخط ، مهمة وخاصةً عندما يكون الطلاب مُلِمين بالتكنولوجيات والأدوات المرتبطة بكل أسلوب أو نمط اتصال معين . على سبيل المثال ، فحص فرانك وآخرون [Frank, et al, 2003] عملية التعلم الإلكتروني عبر البريد الإلكتروني لطلاب المرحلة الأولية من التعليم الأساسي ، واستنتجوا أن الطلاب واجهوا مشكلات تكنولوجية واجتماعية في تعلمهم عبر الخط، حيث ارتبطت المشكلات التكنولوجية التي واجهوها بالقلق والانزعاج المتصل باستخدام الكمبيوتر في التعلم ، المصحوبة بصعوبات استخدام البريد الإلكتروني والإنترنت في القيام بالواجبات المنزلية ، إلى جانب الصعوبة الكامنة في حل المشكلات المكلفين بها عند تعطل الكمبيوتر لكثير من الأسباب ، التي قد يكون من بينها انقطاع التيار الكهربائي على سبيل المثال . أما المشكلات الاجتماعية التي تواجههم وتعتبر الأكثر أهمية، فقد ارتبطت بشعورهم بالانعزال والبعد عن التعلم المتاح وجها لوجه مع المعلمين والزملاء . كما اتضح لفرانك وزملائه [Frank, et al, 2003] أيضا أن معظم الطلاب يحتاجون لمساعدة عائلية من قبل آبائهم للقيام بواجباتهم المنزلية . وفي نفس الوقت تقريبا فحص لي [Lee, 2001] أساليب وأنماط المتعلمين المعتادين

التعامل مع التعلم الإلكتروني ، ووجد أنهم يحققون تعلمهم بمستوى ضعيف إلى حد ما ؛ بسبب تواجد كم كبير من المشكلات التكنولوجية والاجتماعية التي يواجهونها ولم يألفوها من قبل في عملية التعلم التقليدي المألوف لهم . وخاصة عند محاولة الإجابة على أسئلة مثل: كيف يمكن للطلاب التعامل عند شعورهم بالعزلة والاغتراب في التعلم على الخط؟ وكيف يمكنهم حل المشكلات التكنولوجية التي يواجهونها بأنفسهم بدون مساعدة؟ ..إلخ. وتكشف البحوث الحديثة في التعلم المبني على التساؤل على الخط أن الاستراتيجيات المعرفية / الإدراكية ذات المستوى العالي تسهل بناء وتشكيل معرفة الطالب للتعلم على الخط [Salovaara, 2005] ، إضافة لذلك ، ساهم تطوير منصات تدرج Scaffolds تنمية استراتيجيات ما وراء المعرفية / الإدراكية [Kramarski and Gutman, 2006] في تعزيز التعلم الإلكتروني المعاصر . كما وضَّحت أنشطة البحث والتطوير الحديثة أيضا ، أن المداخل الجديدة والاستراتيجيات المعرفية تحتاج للتطوير وخاصة فيما يرتبط بحالات وظروف التعلم الإلكتروني المتاح على الخط وعبر الإنترنت ، مما قد يتطلب من الطلاب التعامل مع استراتيجيات التعلم الحديثة ، وتنمية مهارات جديدة تمكنهم من التحول لمتعلمين إلكترونيين فاعلين وناجحين في نفس الوقت . وعلى ذلك ، يتطلب التعلم الإلكتروني المبني على الإنترنت توافر طلاب / متعلمين إلكترونيين ، تتحقق غاياتهم ومتطلباتهم في التعلم المتاح إلكترونيا على الخط . وفي هذا التوجه ، أشار كل من ميلر وميلر [Miller and Miller, 2000] إلى تواجد ثلاثة أوجه للتعلم الإلكتروني المبني على الويب ، تختلف عن أوجه التعلم التقليدي التي تتمثل في التالي :

1- هيكلية هرمية غير خطية مترابطة .
2- قدرات وسائط متعددة معززة .
3- فرص اتصال تزامنية ولاتزامنية عديدة .

وفي هذا السياق المرتبط بالتعلم عن بعد أو التعلم الإلكتروني ، فقد سبق لنا منذ الثمانينيات من القرن الماضي ، أن دعونا لتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كمحور دافع لتكنولوجيات التعليم في تطوير التعليم المصري . وكانت هذه الدعوة بناء على

التقدم المذهل والتطور المتلاحق الذي تشهده هذه التكنولوجيا بمعدلات لم تشهدها التكنولوجيات الأخرى من قبل ، إلى جانب أن كثيرا من المنظمات الدولية والمؤسسات البحثية في الدول المتقدمة ، بدأت في مناقشة أبعاد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات واستخدامها في العملية التعليمية ، من خلال ندوات ومؤتمرات ومشروعات بحث وتطوير ، كما صارت تُستخدم بمعدلات مرتفعة في مجالات الأعمال والطب والصناعة والعلم .. إلخ .

وها نحن في عام ٢٠١١ وقد بدأنا نعترف بأهمية هذه التكنولوجيا في العملية التعليمية بعد انتشار وباء H1N1 الذي انتشر في مصر وكثير من دول العالم في عام 2010 ، وأدى لغلق فصول ومدارس وكليات وجامعات منعا لانتشار العدوى بين الطلاب، حيث اتضح من هذه الحالة أهمية استخدام تكنولوجيا التعليم ، وما يرتبط بها من التعلم عن بعد أو التعلم الإلكتروني والتعلم المحمول ، كعوامل مساعدة في تحصيل التعلم لما تتضمنه هذه التكنولوجيا من تفاعلية وتشويق وتمكين الطلاب والمتعلمين من الاستفادة بفرص التعلم النشط والمرن إلى حد كبير ؛ حيث يمكن أن يخلط بتوجيه من المعلمين شخصيا عن بعد فيما يطلق عليه التعليم المختلط Blended Learning .

وفي الوقت الحالي وبفضل تكنولوجيا التعليم المستعينة والمطبّقة لتكنولوجيات المعلومات والاتصالات وتوظيفها في العملية التعليمية ، انتشر التعلم الإلكتروني والتعلم المحمول ، وساعد في توفير فرص التعلم العادلة والمتساوية للمتعلمين في أي مكان وأي زمان .

2 ـ ما هو التعلم الإلكتروني ؟

عُرف التعلم الإلكتروني بأنه التعليم الذي يتيح المحتوى التعليمي الرقمي من خلال الوسائل الإلكترونية ، التي تتضمن الحاسبات الآلية وبرمجياتها المتضمنة خواص التفاعلية التي تتاح على الخط ، عبر شبكات المعلومات والكمبيوتر كالشبكات المحلية LANs في الفصول أو المدرسة ، وشبكات الإنترانت Intranet التي تنتشر على نطاق مجموعة من

المدارس أو المنطقة التعليمية أو الجامعة ، وشبكات الإكسترانت Extranet التي تضم كل نظام التعليم الوطني ، إلى جانب شبكة الإنترنت العالمية Internet المنتشرة في كل أرجاء العالم حاليا ، بالإضافة إلى إمكانية البث عبر الأقمار الصناعية ، واستخدام الوسائل السمعية والبصرية ، والتليفزيون التفاعلي والأقراص المدمجة CD-ROM ، إلخ .

وفي الوقت الحاضر ، تقدم معظم المؤسسات التعليمية على كافة مستوياتها وتوجهاتها شكلا ما من التعلم الإلكتروني . وبينما توجد اكتشافات كثيرة في استخدام أنشطة التعلم الإلكتروني في كل مستويات العملية التعليمية الجارية على مدى العقدين الأخيرين ، فإن التعلم الإلكتروني ما زال معتبرا في مصر وفي كثير من الدول العربية أيضا حتى الآن كظاهرة تعلم جديدة نسبيا لمعظم الخبراء التربويين . وعلى الرغم من انتشار تعبيرات وتفسيرات التعلم الإلكتروني المتنوعة والمتاحة في الآداب المنشورة ، إلا أنه يوجد نوع ما من التوافق العام في أن التعلم الإلكتروني يتضمن بطريقة ما استخدام تكنولوجيا اتصال الإنترنت التي تعاون وتساند أنشطة التعلم . وفي الوقت الحاضر ، يعتبر كل من "نظم إدارة التعلم Learning Management Systems-LMSs" التي تتمثل في برمجيات مثل First Class, Blackboard, WebCT, Moodle, Lotus Notes إلخ ، نظم اتصال مع شبكة الإنترنت التي تستخدم في أنشطة التعلم الإلكتروني حيث تطور من خلالها .

كما يمكن للتعلم الإلكتروني أن يأخذ أيضا أشكالا كثيرة متعددة تتراوح بين تكملة المقررات الدراسية المتاحة بالفعل مع موارد "نظام إدارة التعلم LMS" وإطار التعلم المبني على الويب ، وبين مقررات متاحة على الخط وعن بعد . وفي المؤسسات التعليمية التقليدية كما هو الحال في كل أو معظم مؤسسات التعليم المصرية الحالية ما زالت مقررات التعلم الإلكتروني المتاحة بالكامل عن بعد (كما في حالة التعليم المفتوح الذي تقدمه بعض الجامعات المصرية) محدودة ؛ حيث إن التعلم الإلكتروني المختلط Blended يتطلب من الطلاب أن يشتركوا في أنشطة التعلم على الخط (على سبيل المثال : النقاش من خلال مؤتمرات الفيديو التفاعلية ، والقيام بعرض مشروعات فرق العمل بطريقة تعاونية ، وإمكانية التوصل للملاحظات عن المقرر على الخط ، إلخ) . ويتطلب كل ذلك من الطلاب

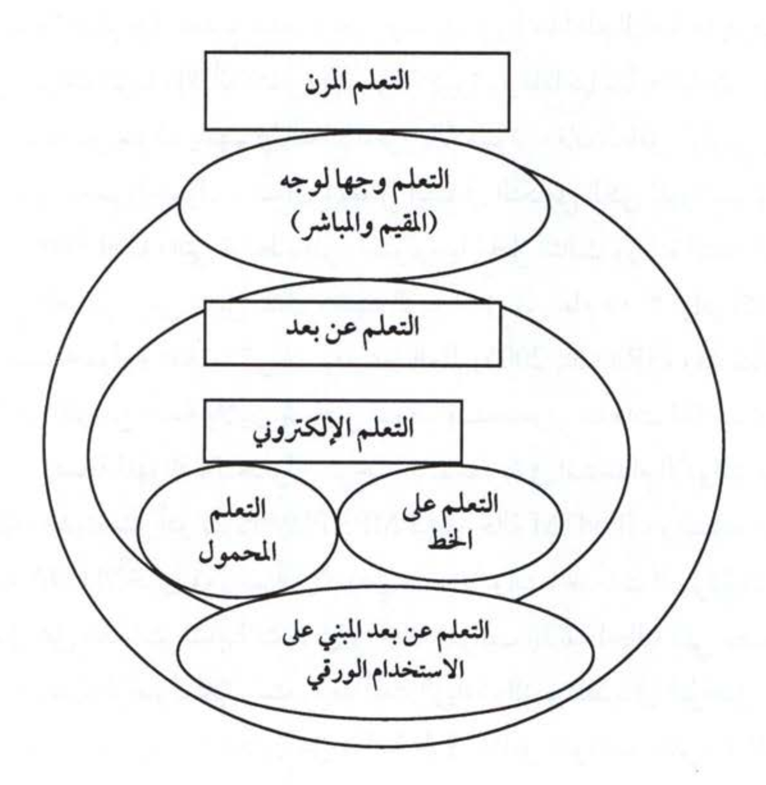
المشاركة في الأنشطة التعليمية على الخط للتعلم الإلكتروني المستهدف ، كجزء من تحميل الـمقرر التعليمي على الخط الذي يحل محل أجزاء المقرر التي ترتبط بأنشطة التعلم وجها لوجه. والأسباب التي يشار إليها في الغالب لاستخدام التعلم الإلكتروني المختلط تعتبر متنوعة إلى حد كبير ، وتشتمل على ما يلي : توفير التكلفة ، واستبعاد قيود الوصول ، والطلب المقدم من المتعلم ، وجودة تصرفات التعلم المعززة ، والقدرة على تسهيل التفكير النقدي [Twigg, 2003] .

وقد بينت الآداب المنشورة عن التعلم الإلكتروني أن نجاحه يرجع لإمكانية وصله مع برامج التصميم التعليمي الذي ينجز بين تصميم مواد التعلم المتضمنة في نظرية التعلم والاختيار الفعال واستخدام التكنولوجيا . واستنتج باتس [Bates, 2005] أنه بدون توافر فريق من خبراء التصميم التعليمي للتعلم الإلكتروني ، فمن غير المتوقع أن يكون ذلك التصميم فعالا . على سبيل المثال ، يوفر تنوع تكنولوجيات الاتصال مع الإنترنت والبرمجيات الاجتماعية المتاحة (مثل مؤتمرات الكمبيوتر ، والمدونات ، ونظم إدارة التعلم ، والتكنولوجيا السمعية / البصرية ، والبريد الإلكتروني ، وشبكات زميل لزميل Peer-To-Peer، والحقائق الافتراضية غير المغمورة Non-Immersive، إلخ) كل ذلك يوفر ما سوف يحتاج إليـه كل أو معظم أطراف عملية التعلم الإلكتروني للاستشارة والتأكد من أن التكنولوجيات المختارة ، سوف تستخدم وتدرس نظريات ومفاهيم الموضوع التعليمي بفاعلية وتلبي احتياجات الطلاب .

ويمكن أن يشتمل المحتوى التعليمي المقدم على النصوص ، والرسومات ، والأصوات ، والحركات فيما يختص بالوسائل / الوسائط المتعددة الرقمية أو الكمبيوترية، التي صارت تستخدم بكثافة وتغطي كل المواد الدراسية تقريبا ، إلى جانب توظيفها في أنشطة الممارسة التفاعلية التي تسمح للمتعلمين بالتعلم والتدريب وتقدير التغذية العكسية الفردية المطلوبة .

ويغطي التعلم الإلكتروني حاليا مدى واسعًا من التطبيقات والعمليات التي يتضمنها التعلم المبني على الكمبيوتر ، والتعلم المبني على الويب ، والفصول الدراسية الافتراضية ، إلى جانب التعاون الرقمي .

ويوجد تعريف آخر للتعلم الإلكتروني يحدد أنه مجموعة فرعية من التعلم عن بعد ، الذي بدوره يعتبر مجموعة فريدة من التعلم النشط والتعلم المرن ، كما يوضحه الشكل التالي:



شكل رقم (٢ / ١) : مجموعات التعلم المرن الفرعية

يوضح هذا المنظور للتعلم الإلكتروني ، أنه يتضمن خواص التعلم المرن والتعلم المحمول mLearning كامتداد له . ويعرف التعلم المحمول mLearning بأنه التعلم

الإلكتروني الذي يتم من خلال الأدوات الرقمية الكمبيوترية المحمولة المتمثلة في الآلات المستخدمة لنظم تشغيل النوافذ Windows المحمولة ، والهواتف المحمولة أي الخلوية Mobile Phones ، وبذلك يمثل التعلم المحمول مجموعة فرعية من التعلم الإلكتروني الذي بدوره هو مجموعة فرعية من التعلم عن بعد .

3 ـ ما هو التعلم المحمول / النقال ؟

التعلم المحمول / النقال Mobile Learning يمثل مجالا بدأ في الظهور حديثا يربط كلًّا من التعليم وتكنولوجيا التعليم المتقدمة معا . وقد بدأ بزوغ هذا المجال منذ ما يقرب من عقد أي عشر سنوات تقريبا ، إلا أنه انتشر ونما بسرعة كبيرة . وتماما كما تنبأ به الباحثون بأن تكامل الحاسب الشخصي سوف يسهم في التعلم المعزز بالكمبيوتر ، فإن العامل الرئيسي والأساسي المؤثر في نمو التعلم المحمول / النقال ، يتمثل أيضا في التكامل الكلي للهواتف المحمولة أو الخلوية Cell Phones ، التي ترتبط بتطور تكنولوجيا الجيل الثالث وزيادة انتشار استخدامها في المجتمع المعاصر . على سبيل المثال ، شهد الربع الثاني من عام ٢٠٠٥ توافر أكثر من ١٩٠ مليون هاتف محمول وهاتف ذكي تم بيعه عبر العالم [Raiciu, 2005] ، وقد تنبأت "جمعية GSM" بأن أكثر من خمسة بلايين شخص سوف يستخدمون خدمات الهاتف المحمول في عام ٢٠١٥ . إضافة للهواتف المحمولة ، توجد زيادة مطردة في استخدام الأدوات غير الهاتفية اللاسلكية الحديثة مثل أدوات MP3 Players كما في حالة iPodTM ، والمساعدات الرقمية الشخصية PDA الأخرى ، ورغم أنه لا تؤدي هذه الأدوات الخدمات الصوتية الرقمية ، إلا أنها تشتمل على خدمات مشابهة كثيرة كما في حالة الهواتف الذكية الحالية التي تتضمن برامج معالجة الكلمات والوصول للإنترنت . وقد أدت الزيادة والنمو المطرد في التواصل اللاسلكي إلى حث الخبراء التربويين والباحثين على دراسة طرق تكامل الهواتف الخلوية / المحمولة في العملية التعليمية . وبنموّ هذا المجال استمر الباحثون في دراسة كيفية تمكين تكنولوجيا التعلم المحمول لكي تصبح وسيلة التعلم المألوفة والمنتشرة بين الطلاب والمعلمين على حد سواء في المستقبل [Traxler and Leach, 2006] .

وقد وصف الباحثون التعلم المحمول كتعلم إلكتروني تناظري يستخدم أدوات الهواتف المحمولة بدلا من الحاسبات الآلية . ويوضح هذا التفسير للتعلم المحمول أنه يخدم سياقات شبيهة ومرادفة للتعلم الإلكتروني . وبذلك ينظر للتعلم المحمول على أنه مختلف إلى حد ما عن التعلم الإلكتروني ، حيث القدرة على تقديم مساندة في سياقات تعلم لم تكن متوافرة من قبل ، كالسماح للطلاب عند استخدام الهواتف المحمولة بإمكانية التحرك الديناميكي عبر الفصل الدراسي ، مثله في ذلك مثل المواقف المتحفية التي ترتبط بالتعبير عن انطباعات الطلاب المشاهدين [Pierroux, 2007] . كما أنه في إطار التعلم المحمول تتكامل أدوات الهواتف المحمولة مع تكنولوجيات كل من Bluetooth ونظم تحديد المواقع GPS المساعدة في تطبيقات توعية سياق المتعلمين بطريقة لم تكن محققة من قبل . على سبيل المثال ، كما في حالة الطلاب الذين يزورون المتاحف الافتراضية ، يقدرون على التعاون معا في استخدام الهواتف المحمولة في أداء المباريات التعليمية التي يشتركون فيها ، أي يتحول الطلاب من خلال استلامهم للمعلومات التي توعيهم بموقع المتحف المعين وتوضيح مدى قربه أو بعده بنقطة معينة ، وتسمح لهم بالاشتراك في تلك المعلومات مع بعضهم البعض [Cabrera et al, 2005] . يوضح ذلك المثال الاعتراف المتزايد بوجود حاجة جوهرية للتعلم في أي مكان وفي أي وقت . ويعرف البعض الآخر التعلم المحمول بأنه يتضمن توافر بيئة تساند سيناريوهات حراك الطلاب في البيئة التعليمية المفتوحة ، التي يتمكنون من خلالها من الحركة بحرية مع الأدوات التكنولوجية المحمولة لاكتشاف المكونات الطبيعية المحيطة بهم ، عندئذ يمكنهم الاعتماد على المعلومات التي قد يتزودون بها في الفصل الدراسي [Silander et al, 2004] . ويلاحظ أن هذا المفهوم يساند أيضا السيناريوهات التي تمثل تأدية الطالب لكل مهامه التعليمية من موقعه ، في بيئة تعلم متحركة مفتوحة تشبه بيئة التعلم الإلكتروني التناظري التي يحل فيها استخدام الأدوات المحمولة محل الحاسبات على قمة المكتب Desktop .

4 ـ التحول من التعلم الإلكتروني للتعلم المحمول :

يصاحب التحول من التعلم الإلكتروني للتعلم المحمول تغيير في المصطلحات المستخدمة كما يتضح من الجدول التالي :

جدول رقم (٢ / ١) أبعاد التحول من التعلم الإلكتروني للتعلم المحمول

التعلم الإلكتروني	التعلم المحمول
الكمبيوتر	الهاتف المحمول
سعة النطاق	GPRS, G3, Bluetooth
الوسائط المتعددة	الوحدات Objects
التفاعل	الفورية Spontaneous
الوصل التشعبي / الفائق Hyper-Link	الترابط Connected
التعاون	الشبكية
ثراء الوسائط	خفة الأداة المستخدمة Light-weight
التعلم عن بعد	التعلم الموقفي Situated Learning
أكثر رسمي	غير رسمي
الوضع المحاكي	الوضع الواقعي
التعلم المتشعب Hyper Learning	الوضع البنائي التعاوني

مما سبق يتضح جليا أن الاختلاف التربوي الرئيسي بين التعلم الإلكتروني والتعلم المحمول / النقال ، يتمثل في أن الدراسة تتم باستخدام الكمبيوتر في الفصل أو المعمل أو حتى في المنزل في حالة التعلم الإلكتروني ، بينما يمكن أن تتم الدراسة في التعلم المحمول في أي مكان يتواجد فيه المتعلم باستخدام الهاتف المحمول .

ويلاحظ حاليا أن بعض الطرق التعليمية المبنية على الكمبيوتر ما زالت تتواجد أساسا على قمة المكتب للكمبيوتر . ويوضح الجدول التالي مجالات التفاعل والاستخدام والمعمارية التي ترتبط ببرامج المعلم الموجهة للاستخدام على قمة المكتب Desktop وتلك الموجهة للتعلم المحمول :

جدول رقم (٢ / ٢) : تعارض التفاعل والاستخدام والمعمارية لكل من برامج المعلم على قمة المكتب وعلى المحمول

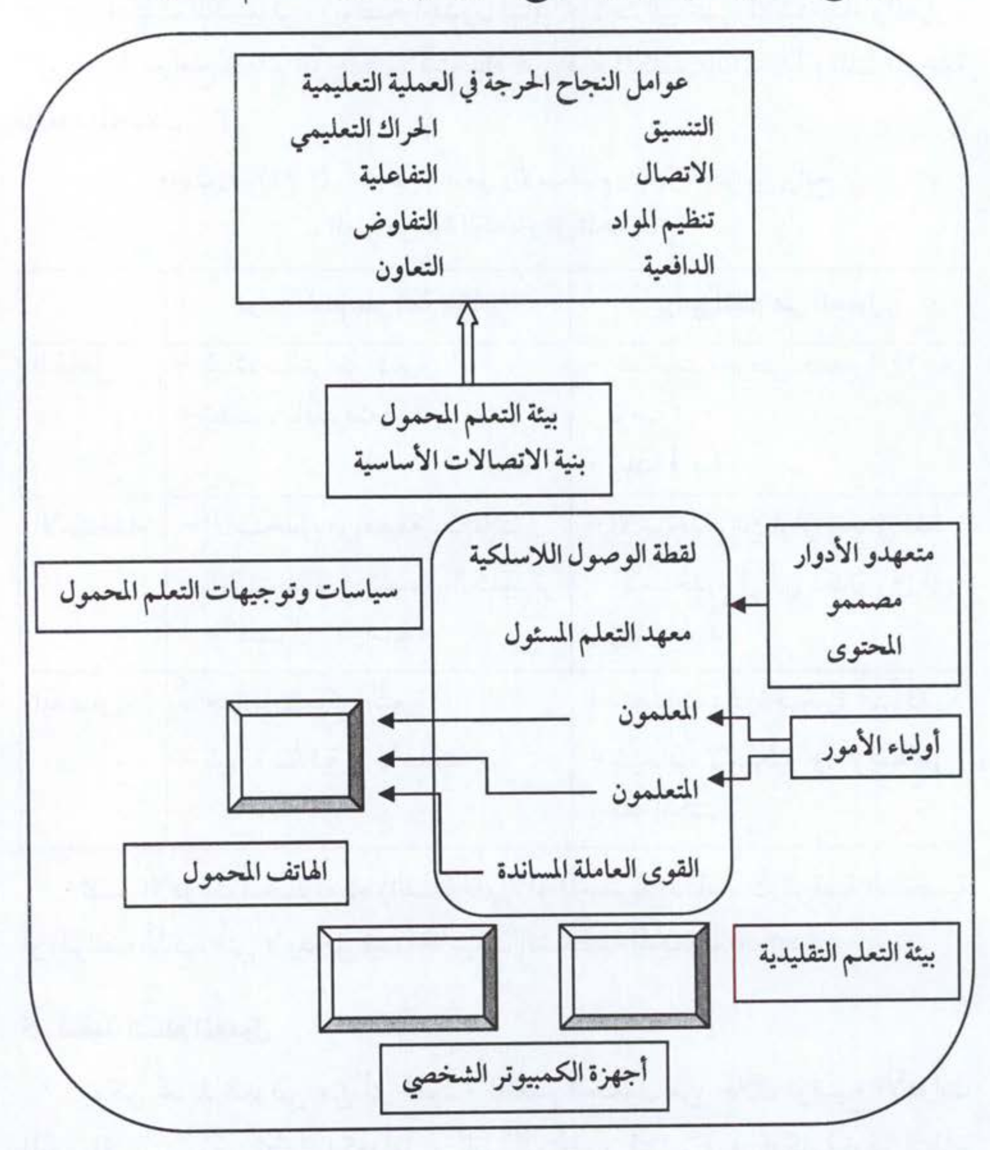
	برامج المعلم على قمة المكتب	برامج المعلم على المحمول
التفاعل	- شاشات عرض كبيرة - تصميم نافذة متعددة	- شاشات عرض صغيرة (٢-٥ بوصة) - نافذة فردية
الاستخدام	- الاستخدام من دقيقة لساعات - الاستخدام في معامل الكمبيوتر والفصول الدراسية	- الاستخدام من ثوانٍ لدقائق فقط - الاستخدام في أي مكان وفي أي زمان
المعمارية	- متطلبات ذاكرة كبيرة - شبكة سلكية أو لاسلكية	- متطلبات ذاكرة صغيرة محدودة - شبكات لاسلكية أو متزامنة على قمة المكتب

تفسر الأدوات المحمولة بالهواتف الخلوية أو المحمولة المساعدات الرقمية الشخصية أو الهواتف الذكية التي لا يدخل فيها الحاسبات الشخصية المحمولة Laptop .

5- تنفيذ التعلم المحمول :

يمكن تحديد الغرض من أي نموذج للتعلم المحمول من خلال توضيح الأدوات المحمولة ، التي يمكن تطبيقها كعوامل مساندة للمتعلمين لتقدير مدى إمكانية توفير التعلم على الخط الذي يتيح ويمد المحتوى التعليمي ، والوصول إليه عبر شبكة الإنترنت من قبل الطلاب / المتعلمين .

ويوضح الشكل التالي عوامل النجاح الحرجة في إطار بيئة التعلم المحمول :



شكل رقم (٢ / ٢) : عوامل النجاح الحرجة في بيئة التعلم المحمول

يبين الشكل السابق أن عوامل التنسيق في العملية التعليمية تتأثر بالتالي : إمكانية التنسيق بين كل أطراف عملية التعلم ؛ وما يرتبط بتفاوض المتعلمين مع بعضهم البعض، ومع معلميهم والخبراء في مجال التعلم ؛ وتواجد تعاون مثمر بين كل المنضمين في عملية التعلم ؛ وتوفير سبل وقنوات التواصل الفوري بين كل المتعاملين والمنتفعين من التعلم ؛ وتنظيم محتوى التعلم بطريقة تسمح للطلاب بالانتقال والحراك خلاله بما يتلاءم مع اهتماماتهم وقدراتهم ويحقق دافعيتهم في التعلم ؛ وتحقيق التفاعل الذي يسمح لهم بالإبحار السلس في إطار مجال التعلم وبين الوسائط المتاحة ؛ إلخ . وتدعم عوامل النجاح تلك بيئة التعلم المحمول حيث تساندها البنية الأساسية التكنولوجية ، التي يجب أن تتوافر لها كما سبق بيانها في الفصل الأول من هذا الكتاب .

6 ـ الإطار النظري والمنهجي لتصميم التعلم الإلكتروني :

عند تصميم التعلم الإلكتروني يجب أن يتضمن إطاره النظري والمنهجي توافر مقومات العوامل الحاكمة التالية :

٦ / ١ الافتراضية Virtuality :

التي تمثل جوهر التعلم الإلكتروني وخاصة التعاوني التي تتمثل في التالي :

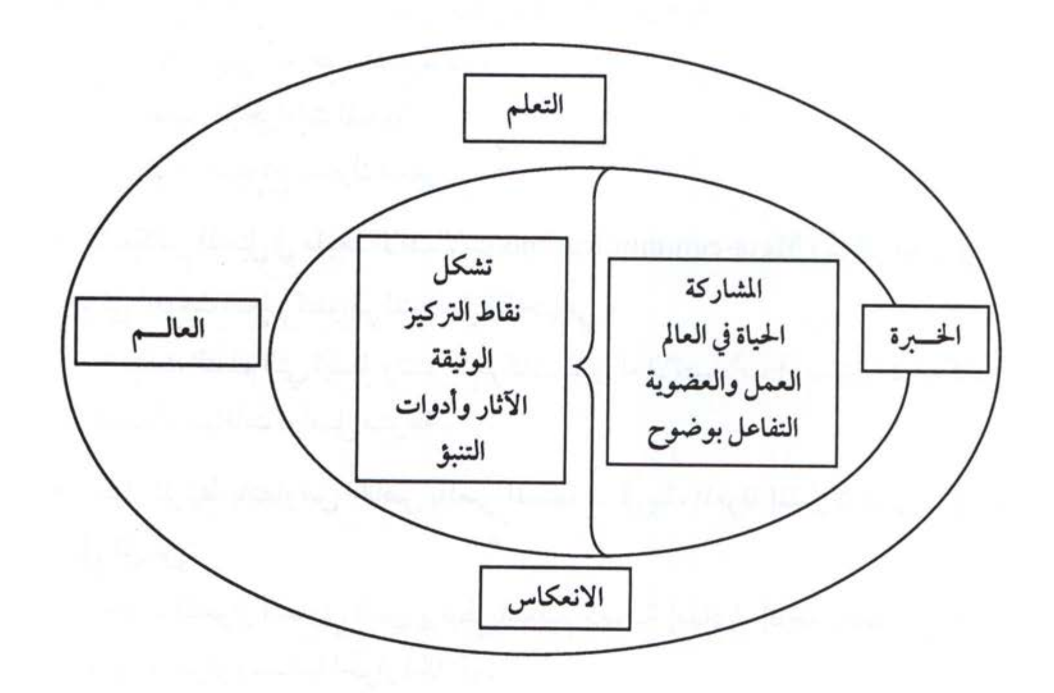
- العالم المعاصر مبني على مبدأ التمثيل المتعلق بكل من : المسافة المنعكسة Reflective التي تعني استمرار الحوار البشري ، والتعرف على السلوك من مسافات بعيدة .
- العالم الحواري الحالي يتمثل في : الانفتاح للوصول لأرضية حوارية صحية ، والمعرفة التعاونية المبنية على الحوار ، والسلوك المنعكس الديناميكي .
- العالم المنعكس يتمثل فـي : التفكير المنعكس من خلال الكتابة التي ترتبط بالسرعة ، والوضوح ، إلخ .

▪ تضمينات الافتراضية تطورت وفقا لما يلي :

- من الظهور للتمثيل الذي يرتبط بإشارات التواجد المتعلقة بالتالي : التواجد خلال الإشارات والرموز المنتجة بواسطة المتعلم ؛ وملاحظة عمليات التواصل التي ترتبط بالتواجد والمحتوى التعليمي المقدم ؛ وغير تصور تواصل البشر معا .
- من التضمين التفاعلي للانعكاس في التفاعلية ، حيث لا يوجد مستوى للأفعال البينية بدون عملية منعكسة كما في حالة كتابة الملاحظات .
- من الجيل المتضمن في الكتابة المنعكسة التي ترتبط بالتعبير البيئي عن الأوضاع الأساسية المنعكسة في تعلم البيئات الافتراضية .

٦ / ٢ التعلم كتوطن اجتماعي في مجتمعات الممارسة :

- **التعلم يمثل ظاهرة اجتماعية ترتبط بالتوطن في المجتمع المحلي من خلال التعاون والانعكاس والحوار البنَّاء الذي يرتبط بالتالي :**
  - الظاهرة الاجتماعية التعاونية تتم من خلال التفاوض المرتبط بالفعل التعاوني ،
  - الظاهرة الاجتماعية التي تحدث عند تطبيق المعرفة في حوار جدلي مع الآخرين .
- **الظاهرة الاجتماعية المتمثلة في التفاوض الذي يمثله الشكل التالي :**



شكل رقم (٢ / ٣) : التعلم كظاهرة اجتماعية

- **الظاهرة الاجتماعية والفردية للتعلم تتشكل من خلال :**

- المشاركة كمصدر تعلم ويشار إليها كعملية أخذ حر للأفكار والآراء والعلاقات مع الآخرين التي تعكس هذه العملية ، أي أنها تقترح كلا من الفعل والترابط في نفس الوقت، وتعتبر عملية معقدة تجمع العمل والأخذ والتفكير والشعور والانتماء، وتتضمن الفرد الذي يتمثل في جسده وعقله وعواطفه وعلاقاته الاجتماعية .

- اعتبار الأشياء المجردة كمصادر انعكاسية ، حيث تمثل إعطاء شكل ما للخبرة من خلال إنتاج أشياء / وحدات Objects أي تحول الخبرة لأشياء ملموسة .

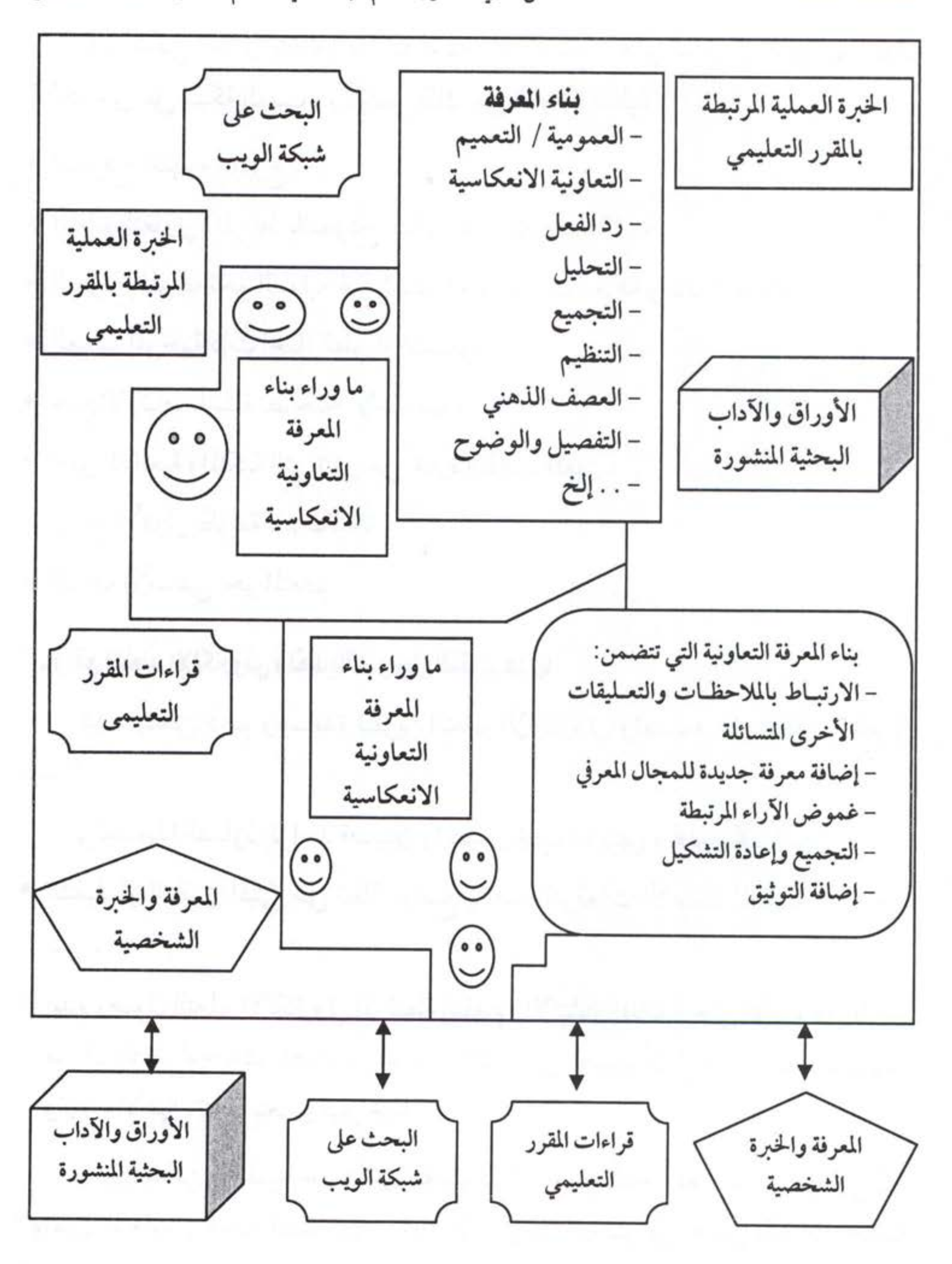
- التعلم كظاهرة اجتماعية وفردية في نفس الوقت من خلال المشاركة .

- **التعاونية تتمثل في تأكيد الاعتمادية البينية للأفراد وتؤدي لما يلي :**
  - المشاركة في المعرفة / المعلومات ،
  - تطبيق الإجراءات المتممة ،
  - توافر مستودع مشترك للعقول .
- **الانعكاس المتمثل في ما بعد الاتصالات Meta-communications ويتوافر فيه التالي :**
  - كل أحداث التعلم كظواهر للتواصل الاجتماعي ،
  - أحداث التعلم التي تبسط وتنشر كحركات لما وراء الاتصالات في مستويات انعكاس مختلفة أو سياقات تواصل متنوعة .
- **الحوار المرتبط بالتفاوض الخاص بالمعنى المستهدف في بناء المعرفة المشتركة الذي يتواجد في كل من :**
  - الحاجة للحوار التعاوني الذي يرتبط بالتعليم كعملية إمداد / إتاحة تساند التواجد ، وإنشاء الحوار ومساندة الحوار الخلاق .
  - الحاجة لتأصيل جودة الحوار التي تختص بالتصميم (الهيكلة) ، والتعليم (الإمداد / الإتاحة) التي تساند عمليات ما وراء التوعية وما وراء الاتصالات المرتبطة بالطالب.

٦ / ٣ التعلم التشاركي المبني على الويب :

يرتبط التعلم التشاركي Participatory المبني على الشبكية كالويب بالتعلم التعاوني Collaborative وبناء المعرفة الذي يجب أن يدعم ؛ لأن التعلم يزاوَل كمحاولة تعاونية تفترض كلًا من القيم الأخلاقية والسياسية، حيث يتمثل في عدم ترضية الحاجات التنظيمية والمجتمعية فحسب ، ولكنه يرضي أيضا معايير الجودة الأيدولوجية والنظرية التي ترتبط بعملية التعلم ذاتها . وبذلك يجب أن يرتبط تصميم التعلم الإلكتروني بمعايير الجودة التعليمية التي تتضمن كلًا من : التفاعلية والتعاونية ، وبناء المعرفة المفيدة ، والابتكارية ، والتحسين ، والعمل الديمقراطي في حرية الحوار الذي يؤثر على المبادأة والدافعية والقيادة .

ويوضح الشكل التالي معالم التعلم التشاركي في تصميم التعلم المبني على الشبكية .



شكل رقم (٢ / ٤) : التعلم التشاركي

في الشكل السابق يتضح إمكانية استخدام نموذج التعلم التشاركي لتصميم التعلم الإلكتروني على شبكة الويب، ويشتمل ذلك على الأوجه التالية :

- النموذج المفهوم المفتوح،
- التعلم التعاوني (المرتبط بالنموذج البنائي Constructivist)،
- النموذج الموجه نحو العملية غير التنبئية الذي يضيف معرفة ومنظورًا مستمرًّا،
- العملية الموجهة ذات الحياة الطويلة المستمرة،
- عدم الارتباط بأسئلة تصحيح الإجابات،
- خلق الدافعية والملكية التي تبنى على خبرة الطالب المعين،
- توزيع الأدوار بطريقة ديناميكية،
- التوجه الأساسي نحو المتعلم.

7- واقع التعلم الإلكتروني وتحدياته وسبل التغلب عليها :

كيف يمكن دعم ومساندة تطوير التعلم الإلكتروني وتعميمه على نطاق واسع في مصر؟

يرتبط بهذا التساؤل تواجد قضيتين رئيسيتين يجب مجابهتهما وتحديد تحدياتهما :

- التنفيذ أو التطبيق المبني على نطاق واسع ينقصه التوقعات الأصيلة المدعِّمة له إلى حد كبير.
- عدم وصول التعلم الإلكتروني إلى نقطة التقدم والانتشار المناسبة حتى الآن، على الرغم من أن التكنولوجيات المصاحبة تتقدم وتنتشر، إلى جانب أن استخدامات وتطبيقات ونماذج الأعمال تتغير بتعمق كبير جدا.

وحتى يمكن التغلب على هاتين القضيتين يحتاج إلى أداء وفعل مركز من قبل كل المهتمين بالتعليم وخاصة المشتغلين في مجال تكنولوجيا التعليم فيما يختص بالنقاط الخمسة التالية :

١- التطوير المهني واستخدام المعلمين وأعضاء هيئة التدريس في كافة تخصصاتهم ومستوياتهم لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العملية التعليمية بمناهجها المختلفة المتنوعة .

٢ - الحاجة الملحة لتوفير معايير التعلم الإلكتروني المفتوح التي تتفق مع البيئة المصرية والعربية نظرا لأهميتها القصوى .

٣ - أهمية توافر معمارية Architecture مشتركة لكل مصممي برمجيات مقررات التعلم الإلكتروني التي يطلق عليها باللغة الإنجليزية Courseware .

٤- التطوير الدراسي أو التعليمي الرقمي من خلال توافر نماذج التطوير المستدامة لا الوقتية أو الآنية فقط .

٥- ضرورة تطبيق استراتيجيات التكنولوجيا الشبكية Networking واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعلم الإلكتروني .

إذا أخذنا في الاعتبار النقاط الخمسة السابقة ، يصبح في الإمكان تحديد تسعة تحديات أساسية تواجه تكنولوجيا التعليم المرتكزة على التعلم الإلكتروني وتحديد سبل وتوصيات مواجهتها :

التحدي الأول :

كيف يمكن تحسين التنمية المهنية المستمرة للمشتغلين بالتعليم وخاصة للمعلمين ، أعضاء هيئة التدريس ، التربويين ، المخططين الذين سوف يتعاملون مع التعلم الإلكتروني وما يحتاجه هذا التعلم من تكنولوجيا معلومات واتصالات؟

والمدخل لمجابهة هذا التحدي يرتبط بالتعامل مع عوامل التغيير المتمثلة في التالي :

- بناء بنية أساسية لاسلكية مرنة ومؤمَّنة ،
- تطبيق إطار كامل للتعلم ،
- تمكين الأفراد من الانخراط في بيئة تعلم ثرية ونشطة إلى حد كبير .

التحدي الثاني :

كيف يمكن إيقاف أو الحد من التزايد أو التكاثر المتشعب في استخدام المعايير المختلفة والمتباينة في نظم التعلم الإلكتروني التي تنتشر حاليا على نطاق واسع في الساحة التعليمية؟

وحتى يمكن التغلب على ذلك ومواجهة هذا التحدي يوصى بما يلي :

- اختيار شكل تعلم مناسب للمحتويات التعليمية باللغة العربية قد يكون على أساس معيار SCORM "النموذج المرجعي لوحدات المحتوى المشارك فيه" ، بحيث يؤخذ به في بناء نموذج مصري / عربي يُنشر باللغة العربية ويتاح للمعلمين والمطورين على حد سواء .
- البحث الدؤوب والجدي في بناء علاقة قوية متينة بين معيار SCORM ومراكز التعلم الإلكتروني المصرية الحالية المنتشرة في معظم الكليات والجامعات المصرية الحكومية .
- الاتفاق والتوافق في إنشاء نموذج بيانات ومعايير المستودعات Repositories أو قواعد البيانات المرتبطة بوحدات التعلم Learning objects .
- العمل على تنفيذ نموذج بيانات يسهم في إمكانية إعادة استخدام Reusability وحدات التعلم المختلفة .
- ربط تطوير معايير التعلم المشتركة في نطاق معمارية البنية الأساسية المشتركة للتعلم الإلكتروني .
- الاعتراف بأهمية الانتقال إلى المعمارية الموجهة نحو الخدمة Service Oriented Architecture وتفهم تطبيق تلك المعمارية عند تصميم نظم وبرمجيات التعلم الإلكتروني وإتاحتها للمستخدمين .

التحدي الثالث :

كيف يمكن تفسير إطار معمارية صناعة برمجيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ونقل الخدمات ، التي سوف تدعم وتساند نظم التعلم الإلكتروني ومعاييرها المفتوحة لتأكيد أن بيئات التعلم الإلكتروني يمكن أن تتم بطريقة تشغيل متداخلة Interoperable ؟

التحدي الرابع :

كيف يمكن تأكيد القدرة على تطوير نظم التعلم الإلكتروني بحيث تراعي التكنولوجيا المتقدمة وتؤكد استقلاليتها من البائعين والمتعهدين التجاريين؟

وحتى يمكن مواجهة التحديَيْن السابقين يوصى بالتالي :

- اكتشاف واعتماد إطار عام لنموذج معمارية يشتمل على عدة طبقات Layers متفق عليه .
- اكتشاف واعتماد العناصر الأساسية الوظيفية لكل طبقة من طبقات النموذج المقترح .
- تطبيق توصية للمجتمع التعليمي تتصل بالاعتبارات المطلوبة للإفادة القصوى من نموذج المعمارية المقترح المشتمل على عدة طبقات .
- تأكيد التبادل المتزايد بين المجتمع التعليمي ومقدمي المحتوى وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات .

التحدي الخامس :

كيف يمكن تطوير سوق تعلم مستدامة Sustainable لتطوير وإنتاج محتوى رقمي يتسم بالجودة العالية والاستمرارية؟

ويوصى لتحقيق ذلك بالتالي :

- توفير مجموعة من التوجيهات والإرشادات عن مداخل مترابطة لتمويل التعليم العام في اختيار وشراء المحتوى الرقمي المتاح بواسطة مجتمع التعلم .
- ملاحظة أن المحتوى الإلكتروني لا يترجم فقط من لغة أجنبية للغة العربية ، بل يترجم أيضا من ثقافة أجنبية لواقع ثقافي مصري / عربي له تقاليده وثقافته المختلفة .

التحدي السادس :

كيف يمكن بناء بيئة شبكية تكنولوجية يمكنها تقديم تسهيلات التعلم الإلكتروني بطريقة اقتصادية للمستخدمين المتعلمين ، بحيث تكون مستقلة عن الوقت والمكان ومقدم

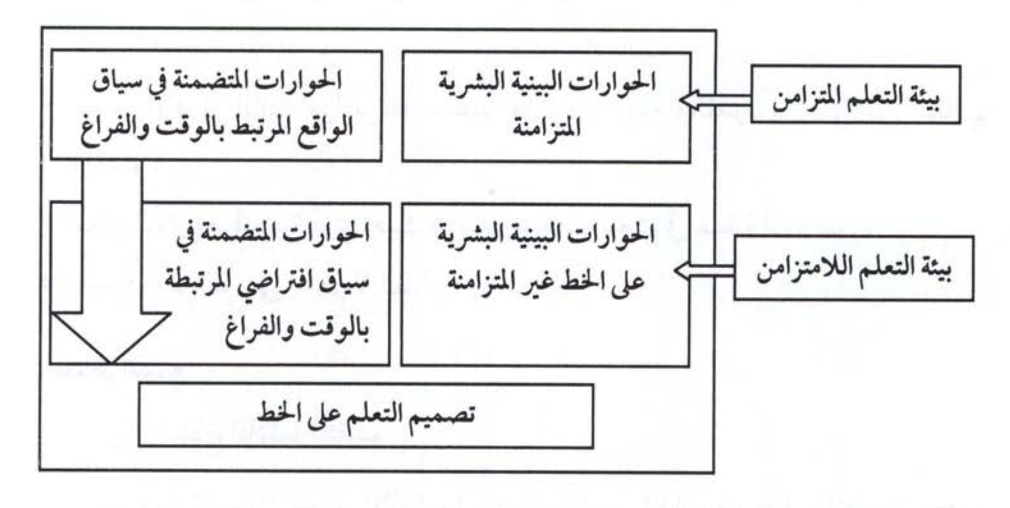
الأداة التعليمية ، وفي نفس الوقت يمكن اعتبار متطلبات وتضمينات أخرى للبنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؟

وفي هذا الصدد يوصى بالتالي :

- أن تُبنى البنية الأساسية للتعلم الإلكتروني من منظور المستخدم النهائي ، أي المتعلم/ الطالب والمدرس / عضو هيئة التدريس .
- زيادة فهم أدوار مقدمي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومقدمي خدمات شبكة الكمبيوتر والإنترنت المتنوعة .
- تشجيع استراتيجيات الشبكية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، حيث إن الاستثمار يرتبط بالمستقبل للتحقق منه ، وتمثل المعمارية نظما مفتوحة ذات استقلالية عن الموردين للتكنولوجيا .
- تأكيد التكنولوجيات الجديدة مثل التكنولوجيا اللاسلكية وما يرتبط بها من تكنولوجيا بروتوكول Hi-Fi وفهم اكتشافها المعاصر الذي يمكّن المستخدم النهائي من الإفادة منها.
- اكتشاف الفرص المتاحة للمجتمع التعليمي لكي يراعي المدخل المبني على الخدمة Service Oriented Architecture الموردة من الموردين ؛ لتلبية متطلبات تطوير التعليم المبني على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات .

التحدي السابع :

معرفة طبيعة منظور التعلم الافتراضي للتعلم الإلكتروني في إطار كل من بيئة التعلم المتزامن وغير المتزامن لتصميم برامج التعلم على الخط التي تتمثل في الشكل التالي :



شكل رقم (٢/ ٥) : بيئتا التعلم المتزامن واللامتزامن

من الشكل السابق تتضح معالم الأوضاع المختلفة والمتنوعة المتواجدة في التعلم الإلكتروني التي تتسم بالتالي :

- التفاعل القابل للتمدد المرتبط بتضمينات السياق الفعلي لتصميم الحوار ،
- سلوك التواصل غير الملتزم الخاص بقواعد التواصل المحتاج إليها ،
- الأوضاع الأحادية التي تمثل جزء الاتصال فقط أي أدوات التواصل المحتاج إليها .
- صيانة أبعاد الملاحظات الاجتماعية التي لا تنتهي .

التحدي الثامن :

تجاوز الممارسة التعليمية التربوية التقليدية القائمة التي تتمثل في الأبعاد التالية :

- النموذج المغلق ،
- التعلم كنقل إلكتروني ،
- التنبئية والرقابة والتوجه نحو المنتج ،
- وقت العملية القصير غالبا المرتكز على الإجابات الصحيحة والخطأ ،

- نقص الدافعية والملكية غير المستخدمة من منظور الطالب ،
- توزيع الأدوار الثابتة فيما يرتبط بحفظ علامات اللغة والقدرة بين كل من الطالب والمعلم ،
- المعلم الذي يعرف بالتربوي حيث يتضمن غايات التعلم في عملية التدريس ،
- النموذج المرتكز على المعلم لا الطالب / المتعلم .

التحدي التاسع :

إيجاد النماذج الملائمة للتقييم :

ضرورة تضمين التعلم الإلكتروني كيفية التقييم الذاتي من قبل المتعلمين لجهود تعلمهم الإلكتروني ، من خلال توفير فرص الاختبارات والامتحانات التي تراعي قدرات واتجاهات الطلاب المتنوعة قبل التقدم في العملية التعليمية .

الفصل الثالث

تصميم بيئات التعلم الإلكتروني
المتسمة بالجودة العالية

1 – المقـدمـة :

في السنوات الحديثة الماضية ، ظهرت تطورات رئيسية عديدة ساعدت في نمو الوسائط المتعددة التفاعلية والتعلم الإلكتروني الأكثر حداثة . وفي هذا الصدد ، تعتبر مهمة التطوير التي يقوم بها المصممون من المهام الجوهرية التي تشتمل على كثير من التحديات الكبيرة في تصميم بيئات التعلم الإلكتروني ، وعلى هذا الأساس يراجع هذا الفصل بعض المشروعات التي نجح الكثير منها ونال شهرة عالمية في مجال التعلم الإلكتروني المعاصر . وطبقا لذلك ، فإن واقع خلق وإنتاج منتجات إبداعية تعرض الممارسات الجيدة، وتسعى لنمذجة المبادئ التربوية المعاصرة في عملية التدريس طبقا للبيئة التعليمية المحلية التي يتواجد بها الطلاب / المتعلمون ، ويمثل ذلك توظيف الأدوات الكمبيوترية المطورة التي استخدمت العروض المرئية في عرض مجالات معرفة المقررات التعليمية، من خلال برمجيات العرض كما في حالة استخدام برنامج مايكروسوفت للعرض MS . PowerPoint . ويقدم هذا العمل أيضا بعض المشروعات في مجال تهيئة التعلم وفقا لبيئات التعلم التي توظف

التعلم الإلكتروني ، كما يتضمن أيضا نقد بعض الأفكار والمشروعات المرتبطة بتصميم بيئات التعلم وتنفيذها .

وعلى ذلك ، سوف يسعى هذا الفصل لاستعراض بعض الجهود المهمة البارزة في تطوير وتنفيذ أطر بديلة للتعلم مبنية غالبا على مجموعة نظريات التعلم التي يشار إليها بالبنائية Constructivism . وبصفة جوهرية ، تؤكد النظرية البنائية أننا نتعلم من خلال عملية بناء وتفسير وتعديل عروض الواقع المبنية على خبراتنا بصفة مستمرة . وقد تم استعراض بعض الآداب المنشورة التي تعكس بعض الأفكار القائمة عن طريق كيفية تطبيق المبادئ الخاصة بتصميم بيئات التعلم ، وأهملت إلى حد ما كيفية وضع هذه الأفكار في استراتيجيات ترتبط بخبرة التعلم ، على سبيل المثال ، ما ذكره خان [Khan, 2001] وكل من ميلز وهـلدبرج [Mills, and Heldberg, 2002] . وغالبا يمكن النصح بتغطية كل أوجه التصميم التربوي التي تستخدم عددا من الطرق التي تعمل على تكامل التكنولوجيات الجديدة المرتبطة باستراتيجيات التقدير Assessment أو التقييم الأساسية . وقد يسمح تكامل التكنولوجيات بعرض الأفكار في أشكال وسائط كثيرة مختلفة ، وتقديم الفرص الملائمة للمصممين والمعلمين لتفعيل وتنشيط العملية التعليمية ، ووضع المتعلمين أو الطلاب في أوضاع ذات نهايات مفتوحة ترتكز حول الطلاب / المتعلمين وترتبط بالمهام التربوية .

وعلى ذلك ، فإن هذا الفصل يكشف ما هو فعال وما قد يكون غير ناجح ، وكما هو متوقع منذ البداية ، يمكن إدراك الرؤية الظاهرية أو السطحية لمنتج أو مجموعة من الأفكار قد تكون غير ناجحة كما تُوُقِّع لها في الأصل . إلى جانب ما تقدم ، يوضح هذا الفصل أيضا بعض الدروس المستنتَجة من الجهود المختلفة لتأكيد الجودة المستهدفة من تصميم بيئات التعلم بفعالية وكفاءة ، بحيث تتضمن التالي :

- الحكم المعزز المرتبط بمسئولية المتعلم / الطالب .
- التساؤل الحرج المدعم بالإضافة للمداخل الابتكارية والإبداعية لحل المشكلات .

• التضمينات المنشأة خلال تجميع مهارة تعلم فعالة وعرض مرئي وتقدير غايات منتج جديد موثوق به .

2 ـ افتراضات ومبادئ التعلم الإلكتروني :

كما في حالة الثورات السابقة في مجال التربية والتعليم ، فإن التعلم الإلكتروني ينهج نفس نهج أو منحى التكنولوجيات السابقة ، وخاصة إن لم توجد تغييرات في إطار التصميم التي تستخدم فيه كنقطة بداية . وقد وصف كل من سافيري ودوفي : (Savery and Duffy, 1996) أربعة مبادئ رئيسية يجب تطبيقها في بيئات التعلم المبني على التكنولوجيا المعاصرة المعتمدة على رؤى النظريات البنائية السابق الإشارة إليها . وتتمثل هذه المبادئ في التالي :

1- **التعلم هو عملية نشطة وضمنية** : حيث يعتبر المتعلمون / الطلاب متضمنين بفعالية في العمل من خلال مهام وأنشطة جديرة بالتصديق للبيئة التي قد تستخدم فيها .

2- **التعلم هو عملية بناء المعرفة** : حيث يحتاج المتعلمون هياكل وتحديات يمكنهم من خلالها تطوير أفكار فهمهم وعالمهم المحيط .

3- **وظيفة المتعلمين / الطلاب في مستوى ما وراء النظرية المعرفية / الإدراكية** : حيث يرتكز التعلم على مهارات التفكير بدلا من العمل على الإجابة الصحيحة التي يريدها المعلم . ويسهم ذلك في أن الطلاب / المتعلمين يمكنهم خلق وتطوير استراتيجياتهم لتفسير المشكلة المعينة والعمل على حلها ، أي يمكن أن يكتسب المتعلم الحكمة الكافية خلال الانعكاس Reflection .

4- **التعلم يتضمن التفاوض الاجتماعي Social Negotiation** : أي قدرة المتعلمين على تحدي أفكارهم ومعتقداتهم وإدراكاتهم والمعرفة التي حصَّلوها من خلال التعاون مع زملائهم من الطلاب الآخرين ، مما يمكِّنهم من تطوير الجوانب المعرفية لديهم .

وقد حاول كل من بود وبروسر [Boud and Prosser, 2002] تحديد جودة نتائج منتجات التعلم ، واقترحا أربعة مجالات تركيز رئيسية يجب الاهتمام بها في بيئة التعلم ذات الجودة العالية التي تجيب على التساؤلات الأربعة التالية :

1- **كيف تساند أنشطة التعلم تضمين المتعلم ذاته في عملية تعلمه؟** وتشكل الإجابة على هذا التساؤل أحد الأسباب الرئيسية للمتعلم الراغب في أن يصبح متضمنا مع مهام التعلم، وتحديد المهام التي تتطلب منه الانعكاس أو تطبيق مهام التعلم وتفهمها .

2- **كيف يعترف نشاط التعلم بسياق التعلم ذاته؟** في حالة التعلم الإلكتروني توجد خصائص فريدة ترتبط بموقف المتعلم الفريد في سياق تعلم حقيقي ، وكيف أن التقدير أو التقييم يضاهي مهارات العالم الحقيقي المحيط بالمتعلمين ، التي يمكن رؤيتها ونقلها بسهولة من سياق التعلم إلى الممارسة المهنية الواقعية .

3- **كيف يسعى نشاط التعلم إلى تحدي المتعلمين؟** يحتاج الطلاب المبتدئون إلى هياكل مساندة ، كما يتطلب الخبراء معلومات تؤدي لملء الفراغ الناقص في هيكل المعرفة الحالية ، ويمكن أن يحول الغموض الطلاب / المتعلمين بعيدا عن التعلم ويؤدي إلى ضجرهم منه . وفي نفس الوقت ، يحتاج الطلاب إلى مساندة للتوسع في المعلومات المقدمة لهم كجزء من سيناريو حل المشكلات .

4- **كيف يقدم نشاط التعلم الخبرة المستهدفة؟** كما يتبع مع معظم سياقات التعلم الفعالة فإن المضاهاة بين التقدير ومهام التعلم ومهارات النقل التي قد تجمع الأداء وتعمل كنموذج له ، ولتأكيد ذلك تؤدي التغذية العكسية إلى مساندة تطوير أنشطة التعليم الجارية .

بالإضافة لما تقدم في سياق التعلم الإلكتروني ، فإن اختيارات البنية التكنولوجية الأساسية وانتشارها ، تعتبر من الأمور الجوهرية الحاكمة في مساندة مخرجات نتائج التعلم الفعالة . وعلى ذلك ، فإن ما سبق من مبادئ وتساؤلات يمكنها أن تصف غايات التصميم البنائية والمخرجات ذات الجودة العالية . إلا أن اختيار الأدوات ومدى الخيارات التربوية المتاحة التي تحدد أن الأدوات ذاتها إما أن تعرقل أو تسهل عملية التعلم ، سوف تساهم

أيضا في مخرجات التعلم . وقد قدم جوناسين [Jonassen, 2002] توجيها حديثا عن أهمية تصميم أنواع مشكلة تتنوع في درجة الهيكلة والربط مع مهام العالم الواقعي الموثوق بها ، بالإضافة لتقديم الهياكل والمساندات الجوهرية للمهام غير التركيبية التي تمثل التحدي الواقعي لمصممي العملية التعليمية في إطار النظرية البنائية .

3 – تصميم نيات ومقاصد الوسائط الرقمية للتعلم الإلكتروني :

في الوقت الحالي يمكن تفهم مواطن الضعف والقصور المتعلقة بكثير من حزم برمجيات التعليم الكمبيوترية المنشأة والمتوافرة تجاريا ، كما يمكن أن يؤدي هذا القصور لاستخلاص أفكار عديدة نابعة من بيئات التعلم المعتمدة على النظريات البنائية . ويمثل التعلم القائم على حل المشكلات نموذجا من التعلم الثري لتشكيل بعض دعائم وأسس التصميم العالي لهذه البرمجيات . وفي هذا الصدد ، اقترح كل من هدبرج وآخرين [Hedberg et al, 1994] أن تعتمد مخرجات نتائج Outcomes التعلم في البيئات الرقمية على بدء نقاط معينة مثل بيئة التعلم ، ورؤى المتعلم لغرض مهمة التعلم ذاتها ودافعيته نحو التعلم النشط والبنَّاء .

وتتضمن عملية التعلم بناء المعاني بواسطة المتعلم الذي يستعرضها ويختبرها . كما يتمثل دور المعلم / المدرس في تسهيل تطوير فهم الطلاب من خلال اختيار الخبرات الملائمة لهم ، والسماح لهم باسترجاع المعلومات والخبرات والتفكير مليًّا فيما يُنقل لهم . وفي الغالب ، تحدد مواقف التعلم المعتمدة على النظريات البنائية المعتمدة على مركزية الطلاب في عملية التعلم والموارد التعليمية المتاحة لهم ، وتجعلهم يناضلون في تعاملهم مع بيئات التعلم ذات المستوى العالي التي تتسم بدرجة عالية من الجودة ، إلى جانب الاعتماد أيضا على أدوات المساندة المعرفية والاعتراف الظاهر بما وراء المعرفية / الإدراكية المرتبطة بالتعلم ، التي يمكن أن تساعد في إدارة الطلاب الذاتية لها . ويقدم نموذج المعرفية والتدريب عليه مدخلا أو استراتيجية أخرى قد يكتشفها فريق التصميم ؛ مما يسهم في نجاح تطبيقها في بيئات التعلم المتنوعة . وفي هذا الصدد ، طُورت نماذج تصميم عمليات التعلم وتوظيف

الوسائط المتعددة التي قد تصور تجميع بيئات تعلم معقدة ، وتعطي الطلاب إمكانية التحكم الفعلي في بيئة تعلمهم . وعندما تكون الغاية الأصلية للتعلم الإلكتروني مرتبطة بتحفيز بيئة تعلم نشطة ، فإن خبراء التربية والمصممين التعليميين سوف يحتاجون إلى فهم أفضل عن تلك البيئات التعليمية ؛ حتى يمكنهم التعايش بين التفاعل المرئي لها وتصميم مهام التعلم التي تسهم في مساندة واستمرارية تضمين المتعلم ذاته فيها . ويعتبر المتعلمون / الطلاب المنخرطون في التعلم محفَّزين بصورة جوهرية في أداء تعلمهم ، حيث يوجهون جهودهم لفهم المهام والتحديات التي تعترضهم في سياق عملية التعلم ، كما يجاهدون لإنشاء وخلق المعرفة واستقطاب المعنى من واقع خبراتهم والموارد المتوافرة والمتاحة لهم . كما يمكن أيضا أن تساعد التفاعلات المرئية المصممة جيدا في تحفيز مدى انخراط المعلم في عملية التعلم المكلف بأدائها عندما تصمم بطريقة عالية الجودة . أما التصميم المتدني أو السيئ لعملية التعلم فقد يضع طلبات معرفية عالية المستوى على كاهل المتعلم مما يقلل اهتمامه ويحوله عن مهام التعلم الأصلية . وبينما لا يعمل التربويون بالوصف التفصيلي لهذا العمل ، فإن تجميع كل من وضوح عروض المعرفة المرئية والتداول الخاص بها والحساسية المرتبطة بمخرجات مهمة التعلم ، يخلق التحدي لدى كل من المعلمين والطلاب على حد سواء لكي ينخرطوا فيه بفعالية وكفاءة ؛ مما يمثل قياس نجاح تصميم بيئة التعلم ذاتها [Metros and Hedberg, 2002] .

وفي هذا النطاق ، يمكن ملاحظة مدى تسارع المصممين التعليميين في التعرف على تحديات فهم وذكاء جيل كامل من المتعلمين نحو التعلم المرئي ، مع انخراط الخبرات التي تتاح لهم على الخط . وقد اقترحت لوريل [Laurel, 1993] في كتاباتها عن الحاسبات الآلية كمسرح ، طرقًا مختلفة لاستخدام فكرة أو نزعة المسرح ، لا كواقع مجازي ببساطة ، ولكن كطريقة لتحديد مفهوم التفاعلات بين الكمبيوتر والبشر ، وفسرت هذا النوع من الانخراط المريح كما يحدث عندما نقدر على فعل استعراضي مريح ، ولكنه على نحو ما يعتبر غامضا ، حيث يمكن اكتساب التزود بإمكانيات جديدة للفعل كنوع من الضمان العاطفي .

وما تشير إليه لوريل [Laurel] يرجع إلى حالة تدفق المعرفة التي تسهم في عملية التعلم . ولا يحصل المتعلمون على حالة التدفق المعرفي من واقع التعلم عندما لا توجد لديهم توعية مدركة نحو ذلك . وحالة التدفق المعرفي / الإدراكي لدى الطلاب يمكن حدوثها عندما يتمتعون بروح الانخراط الكامل في عملية التعلم ، والشعور بأنهم يتحكمون في تعلمهم ، مع إتاحة فترة تركيز انتباههم المركز على ذلك التعلم بصفة عالية ، بالإضافة لتوفير فترة زمنية للتوفيق بين مهاراتهم الشخصية المختلفة والمتنوعة . وبذلك يمكن التأكيد على مهام التحفيز في التفاعلات المصممة والمتضمنة جيدا التي تؤدي لحفز ثقة ويقين المصمم التعليمي ، في أن الخبرة المتعلقة ببيئة التعلم سوف تكون ذات فعالية قصوى في تصميمها لاستيعاب التعلم الإلكتروني بجودة عالية .

4 ـ تطوير إطار لمراجعة تصميم بيئات التعلم الإلكتروني :

سوف نناقش هنا عدة أبعاد وقضايا ترتبط بتصميم بيئات التعلم الإلكتروني المتمثلة في التالي :

- معلومات التصميم وتفسير مشروع التعلم .
- تصميم التفاعل .
- عرض التصميم وواجهة التفاعل .
- القضايا المؤثرة على الأداء التصميمي .
- تأكيد مخرجات التصميم الناجحة .

1/4 – معلومات التصميم وتفسير مشروع التعلم :

في بداية أي مشروع من مشروعات تصميم بيئة تعلم ، يصبح من الضروري تجميع المعلومات عن حاجات المتعلمين ووصف أبعاد المشروع ذاته . والغرض من هذه المهمة المرتبطة بالمرحلة التمهيدية البدء في هيكلة المعلومات الحاكمة الجوهرية Holistic ؛ لكي تسهم في نمذجة العمل حتى يشكل بالتبعية أساسا لتنظيم الواقع المجازي Metaphor

المرئي . ويحتاج هذا العمل للإجابة على ثلاثة أسئلة بواسطة كل من الطالب / المتعلم والمصمم في نفس الوقت :

1- ما موضوع (محتوى) مشروع التعلم؟

2- من هم مستخدمو أو مستهدفو مجال المعرفة هذا من المتعلمين / الطلاب؟ وقد يكون المحتوى ذاته موجهًا لمجموعات مختلفة من المستهدفين ، على الرغم من أنهم قد يريدون رؤية التعلم واستخدامه وتداول محتواه بطرق مختلفة .

3- لماذا يطور مشروع التعلم المرتبط بالمادة الدراسية على سبيل المثال؟ من الملاحظ أن هدف المستخدم أي المتعلم يجب أن يحدد منذ البداية ما يحتاج إليه من مراجعات مستفيضة لتعريف ووصف العائد الذي سوف يعود على المتعلم بطريقة أفضل .

2/4 – تصميم التفاعلية :

إن تصميم التفاعلية Interaction Design الفعالة التي تضاهي توقعات المستخدم المعرفية يؤكد مدى تحفيزه وتضمينه في عملية التصميم ذاتها . وببساطة لا يؤكد استخدام تكنولوجيات التفاعل المتوافرة بالضرورة أن التفاعلات المعنية سوف تحدث ، وبدلا من ذلك فإن التحدي الذي يواجه المصمم التعليمي يتمثل في إنشاء واجهات تفاعل يمكن تداولها بسهولة ، وتكون في مستوى مهارة استخدام الطلاب المهارات التكنولوجية التي تمكنهم من ذلك . وفي هذا الصدد يقدم نورمان [Norman, 1988] مجموعة من التوجيهات Guidelines التي تسهم في إعداد هذه التفاعلات :

1- **الجدوى أو الإمكانية Visibility** : يمكن إخبار المستخدم الطالب بحالة أداة التفاعل والبدائل المختلفة المتاحة له من خلال الملاحظة العملية .

2- **نموذج فكري فعال An Effective Conceptual Model** : يجب أن يوجد توافق في كيفية أداء وظائف البرنامج التي تقود إلى نموذج فكري مترابط ومتماسك للمستخدم .

3- **إعداد الخريطة الفعالة Effective Map**: توجد علاقات واضحة بين الأفعال والنتائج، وطرق الرقابة وتأثيراتها ، وبين حالة النظام وما يمكن حدوثه .

4- **التغذية العكسية Feedback** : يجب أن توجد تغذية راجعة أو مرتدة بصفة مستمرة ترتبط بنتائج الأفعال . وغالبا ما يفشل المصممون وخاصة المبتدئين منهم في التحقق من أن كل الأفعال تنشئ بعض القلق أو الاضطراب لدى المستخدمين حتى تصبح التغذية العكسية فعالة ، مما يحتم على المصممين توظيف تنوع من أدوات التغذية العكسية التي ترتبط بمخرجات نتائج التعلم المعينة .

بالإضافة لتوجيهات نورمان السابق استعراضها ، توجد بعض الأساليب البديلة التي تعمل على تقليل تحميل المعرفية على ذاكرة المتعلم العاملة لتعزيز تصميم التفاعلية من خلال التالي :

- استخدام الإرشادات التقليدية المستعارة من العالم الواقعي ،
- تطبيق الأوضاع المجازية المتوافقة مع الواقع الفعلي ،
- التعرف على دور المتعلم / الطالب كلاعب أو كممارس أساسي في النظام ، حيث يشترك في حوار مستمر يتم غالبا في الوقت الحقيقي . [Laurel, 1993; Hedberg and Sims, 2001] .

وفي كثير من منتجات التعلم يقدم المصمم وصولا مباشرا للبيانات بنفس الطريقة التي سوف يتصل بها الفرد ذاته في حياته الفعلية لاكتشاف وتداول موارد التعلم المتاحة . وبينما يجب تواجد منصات تعلم وهياكل مساندة له ، فإن الاختيارات التي يقوم بها المتعلمون / الطلاب تحت هذا النموذج تشبه تلك النماذج التي يعملها الخبراء في مجالات المعرفة المختلفة . ويتمثل الاختلاف فقط في أن مهام التعلم لها عناصر مساندة تصف القرارات الحادثة في السياق المقدم [Lave and Wenger, 1991] . وعلى ذلك ، يجب أن تقدم الأوضاع المرئية المجازية وهياكل المعلومات عروضا ثرية للمعلومات المقدمة وخاصة عندما تكون الهياكل ممتدة ومفصلة إلى حد كبير ، بحيث يمكن تبسيطها كلما احتاج المتعلمون لمساندة أكبر أو أقل لإكمال مهام التعلم المختارة من قبلهم .

3/4 ـ عرض وتصميم واجهة التفاعل :

يعمل عرض وتصميم واجهة التفاعل على تحويل مفاهيم التصميم النابعة مما سبق عرضه في نطاق هيكل عرض مشروع التعلم الإلكتروني ، الذي يصمم من أجل عرض المفاهيم ، وتوصيل الأوامر والتعليمات ، وتصنيف المعلومات ، وتوجيه التركيز ، وبعث الاهتمام ، وتسهيل التفاعلات ، وتأكيد الاختبارات ، ومساندة الاستدعاء ، وتوجيه عمليات الإبحار ، وإنشاء بيئة التعلم المستهدفة في تضمين المتعلم .

وفي كثير من منتجات التعلم ، يمكن اختيار أشياء مجازية مرئية للأماكن المستخدمة بطريقة مشتركة لخدمة سياق التعلم فيما يتعلق بالقرارات التي تخص مهام التعلم الحادثة . وعلى ذلك ، يمكن في هذه الحالة القيام بمسح ميداني لمجموعة المشكلات البيئية ، وتحديد أوجه الفصل الدراسي المتضمن مجموعات صغيرة لنمذجة عمل المجموعة لتدريس أي مادة دراسية .

4/4 ـ القضايا المؤثرة على الأداء :

في إطار أبعاد التصميم السابق الإشارة إليها التي تتبع مدى أعظم أو أقل ، فإن الأوجه الرئيسية التالية تؤثر على فعالية تصميم كل مشروع على أساس المقارنة كما يلي :

- التطورات التكنولوجية الرئيسية الحديثة في العقدين الماضيين أدت إلى الاختلاف الظاهر، وبوجه خاص فيما يتصل ببرمجيات "الوقت السريع QuickTime" التي ظهرت في عام ١٩٩١ . وساهمت في توافر انتشار شبكة الويب الدولية الواسعة WWW والمتصفحات Browsers لمنتجات منصات الحاسبات من عام ١٩٩٤ .

- التصميم المرئي Visual Design الذي يعكس التطور التكنولوجي الحديث فيما يتعلق بتطوير أدوات تصميم رسومية عديدة مثل برمجيات Photoshop التي تساعد في التصميم المرئي بطبقاته العديدة .

- تصميم مهام التعلم Design of Learning Tasks الذي أدمج العروض والأدوات المرئية لإنشاء بيئات التعلم ، وتحقيق النمو المتنامي في مهام التعلم المعقدة وكيفية تنفيذها في البرمجيات التعليمية .

- خيارات التقدير الموثوق بها Authentic Assessment Options حيث صارت الوسائط الرقمية أسهل في التكامل مع المنتجات الأخرى الإلكترونية المتاحة ، كما أن إمكانيات عرض بيئات التعلم الموثوق بها أصبحت من مهام التقدير الموثوق بها بطريقة أعظم .

- وضوح غايات الفريق وسهولة العمليات Clarity of Team Goals and Ease of Operations حيث توجد خيارات عديدة عن كيف يقوم فريق العمل بوظائفه ، وكلما نمت المشروعات أكبر كبر حجم الفريق أيضا ، إلا أن العلاقات بين العميل والمصممين وغيرهم ممن يساهمون في المنتج النهائي يمكن أن تكون حرجة ، فيما يتعلق بجودة عرض المعرفة والعلاقات الرمزية بين مهام التعلم وعرضها بطريقة مرئية من خلال واجهة التفاعل مع المستخدم .

- درجات رقابة فريق التصميم في مواجهة طلبات العميل لمخرجات معينة Degree of Control of Design Team Versus Client Demands Outcomes حيث يمكن أن تساند مهمة التعلم المعينة الخيارات المختلفة لتأكيد تنفيذ أفكار المصممين الجديدة والمبتكرة . وعندما يحدث ذلك ، يمكن لمشروع بيئة التعلم الإلكترونية دفع الحدود وإنشاء عروض جديدة ومهام أكثر تحديدا .

- دعم التنفيذ في الحقل التعليمي الفعلي Implementation Support in the Field على الرغم من أنه قد يشتمل على غايات ومقاصد أفضل ، إلا أنه قد لا يتضمن المساندة الممكنة اللازمة لخلق وإنتاج واستخدام عالي المستوى بواسطة جمهور الطلاب المستهدف. كما أن زيادة تجميع الأقراص المدمجة CD-ROM ومواقع الويب المصممة المؤدية لتعظيم التغذية العكسية والتفاعلية ، يمكن أن تؤكد اشتمال المنتجات على خدمة المساندة لما بعد البيع .

5/4 ـ تأكيد نتائج المخرجات الناجحة :

توجد عوامل كثيرة تحدد كيفية الحكم على نجاح عمليات إنتاج برمجيات التعلم الإلكتروني ، وأن عدم تواجدها أو نقصها يقلل من نجاح المنتجات ذاتها إلى حد كبير . ومن هذه العوامل ما يلي :

- تنفيذ مفهوم التصميم ، حيث إن الفكرة في مرحلة المفهوم قد لا تترجم في عرض مرئي بالضرورة عند تطوير مشروع إنتاج برمجيات التعلم . على سبيل المثال ، عند تطوير مواد التدريس ، يجب تحديد كيف ينفذ المعلمون برنامج تعليم مقرر الرياضيات على سبيل المثال ، كما أن عرض الأفكار المرئية يجب أن يتوافق مع المفاهيم والمقاصد الأصلية .
- عرض المعلومات حتى يمكن الوصول إليها وتداولها بسهولة .
- تنفيذ أنشطة التعلم البنائية تعتمد على حل المشكلات الكامنة في واقع بيئة التعلم . ففي كثير من بيئات التعلم يمكن أن يتداول المتعلمون العناصر التي تشكِّل مهاراتهم البنائية .

5 ـ الاستنتاج :

بيئات التعلم الفعالة المبنية على أسس راسخة لحاجات ومخرجات التعلم تحدد وتنشئ العمليات المعرفية والاستراتيجيات التعليمية ، التي تتواصل خلال واجهات تفاعل مرئية فعالة ، تتساءل مع المتعلم وتثير تحديه وتضمينه في عملية التعلم ذاتها ، وتسهم في أداء المشروعات التي تتطلب مدخلا تعاونيا يشترك فيه كل من المصمم التعليمي والتكنولوجي، ومصمم الرسومات ، والمصمم التربوي ، والطالب معا لتأكيد أن النتيجة النهائية ممكنة الاستخدام وتؤدي وظائف التعلم المستهدفة ، مع إمكانية توصيلها بطرق واضحة ومرئية للطلاب المستهدفين . ويمكن أن يتحقق ذلك بواسطة توظيف اتفاقات مبرهنة ومبدعة مثل تنظيم الكيانات المجازية التي تزود بمنصات الوصول إلى المعرفة المحددة ، واختيار المهارات التي تساند في حفز مستوى التحدي والتضمين المطلوب . وكما أن تكنولوجيات التفاعل أصبحت أداة اتصال ثابتة في الوقائع الافتراضية ، فإن التصميم التعليمي الفعال

المبني على مبادئ النظرية البنائية في التعلم ، يؤكد أهمية تركيز المتعلم في مهام التعلم بدلا من مجرد تشغيل البرمجيات ببساطة . ويمكن أيضا أن يؤثر اختيار أدوات التأليف إلى حد كبير على طريقة المعلومات الهيكلية المتداولة . كما يمكن لأدوات التأليف الشائعة والمألوفة في تقليل التفاعلية عرض المعلومات الممكنة [Heldberg and Sims, 2001] . ويعني تحقيق نجاح عملية التعلم تواجد تماسك بين مهامه وعرضها المرئي ، مع إمكانية توظيف العملية ذاتها . وعلى ذلك ، فإن اختيار أداة التعلم ومهمته تعتبران مهمتين جدا فيما يتعلق بخبرة التعلم المتضمنة التي يجب أن تتم بطريقة صائبة سليمة . وفي نطاق التعلم الإلكتروني ، فبالرغم من أنه قد تسهِّل بعض أدوات التعلم عملية وضع العملية الطبيعية التربوية على الخط وتنشئ وصولا سلسا للمتعلم لها ، فإنها أيضا قد لا تخاطب أبدا المخرجات التربوية المرتبطة بجودة التعلم العالية المستوى .

الفصل الرابع

التصميم التعليمي ونموذج التعلم الإلكتروني الاستراتيجي

1 – المقـدمـة :

في الوقت الحالي ، يستخدم مصممو التعليم الخبرة في الاستراتيجيات التربوية إلى جانب تكنولوجيا التعليم ، في تطوير تطبيقات التعلم الإلكتروني التي صارت منتشرة الاستخدام في كثير من المؤسسات التعليمية ، وخاصة في الدول المتقدمة تعليميا غربا وشرقا، على الرغم من أن التوجه الوظيفي في التصميم التعليمي Instructional Design ما زال محدودا جدا في مصر إلى حد كبير . وقد ارتكز تطوير نظرية التصميم التعليمي والبحوث المنشورة في هذا المجال على تحليل الاحتياجات تجاه التعلم ، وتحديد أهدافه ، وتحليل مهامه، وتوضيح مهاراته وخصائصه ، وتطوير استراتيجياته ، واختيار وسائله / وسائطه وتقييمها، وقد أدى ذلك كله لتصميم وتطوير ممارسات تعلم فعالة وأكثر ألفة ومعرفة للتعلم الإلكتروني .

وفي إطار البحوث والآداب المنشورة حاليا عن التصميم التعليمي للتعلم الإلكتروني، يمكن ملاحظة غياب اكتشاف العلاقة بين محتوى معرفة التعلم ونماذج التصميم التعليمي ، وخاصة ما يتصل بالبحوث الماضية في مجال التصميم التعليمي التي اتجهت لاكتشاف آثار

معرفة المحتوى التربوي على تصميم التعلم الإلكتروني أو بالعكس ، إلى جانب التركيز على بحوث التصميم التعليمي القائمة على قياس استخدام ممارسة عملية التدريس ، أي قيام المعلم بمجموعة الممارسات العامة التي يفترض فيها الاتسام بالفعالية ، بغض النظر عن الموضوع الذي يدرس وبدون مراعاة للمعرفة التربوية التي يوظفها المعلم في المحتوى الذي يدرسه .

وليس واضحا لماذا لم تكتشف البحوث المتاحة عن التصميم التعليمي التأثير الممكن الذي قد تؤثر به مجالات التعلم المختلفة والمتنوعة على التصميم التعليمي ذاته ، حيث وضحت بعض البحوث أهمية معرفة المعلمين المحتوى التعليمي الذي يدرس أكثر من ممارسات التدريس وأنشطة التعلم الفعالة [Donald, 2002] مما يمثل قصورا واضحا في البحوث الحالية التي تخص التصميم التعليمي .

ويلاحظ أن التصميم التعليمي في برمجيات التعلم الإلكتروني يتأثر بمشكلتين رئيسيتين تحدان من استخدام بيئات النص الفائق Hypertext ، وترتبطان برقابة تتابع المتعلم غير المحدودة مع نقص قدرة المتعلم في تكامل المعلومات غير الهيكلية بطريقة مفهومة ، حيث يحتاج المتعلمون / الطلاب إلى الاضطلاع بمسئولية الرقابة على عملية تعلمهم بصفة متزايدة . وقد أدى ذلك إلى التوجه نحو تحقيق التعلم النشط في بيئات التعلم المفتوح النهاية كما تمثله بيئة الإنترنت . وبذلك يتجه التصميم التعليمي بكيفية التعلم من خلال الإنترنت ، مما يتطلب ضرورة توافر مهارات انعكاسية ، وتخطيطية ، ودراسية ، وبحثية، وتطبيقية ، وتصميمية ، تعتمد على الذاتية للمتعلم / الطالب . كما ترتبط تلك المهارات بتكامل المعرفة الموجهة للتعلم الإلكتروني ، ارتكازا على تصميم منصات التعرف على الأفكار ومهارات المراجعة الذاتية . كما أن المهارات التكنولوجية والمعرفية وما وراء الإدراكية تعتبر جوهرية وذات طبيعة حرجة تؤثر على نجاح التعلم الإلكتروني . وعدم قدرة الطلاب / المتعلمين على نقل استراتيجيات تعلمهم مباشرة من بيئات التعلم التقليدية إلى بيئات التعلم على الخط قد ينتج عنه أداءات عمل وتحصيل مختلفة ومتنوعة . وحتى الوقت الحاضر ، يمكن ملاحظة أهمية تصميم استراتيجيات التعلم الإلكتروني النشط ،

وتطوير نموذج تعلم إلكتروني متكامل يوضح سمات تلك الاستراتيجيات التي تعتبر محدودة وناقصة في نطاق التصميم التعليمي حتى الآن .

وفي بيئة تعلم تتسم بالحرية العالية وترتبط بالتعلم المبني على الويب ، قد يرضى المتعلمون/ الطلاب الذين يمتلكون مهارات تكنولوجيا الكمبيوتر والاتصالات ومهارات ما وراء المعرفة الإدراكية ، بعرضها بطريقة ظاهرية في استراتيجيات تعلمهم [Miller and Miller, 2000] . ويصف نموذج التعلم الإلكتروني المتكامل استراتيجيات التعلم على الخط الموجهة للطلاب / المتعلمين التي تعتبر ضرورية في فهمهم المتعمق لمداخل التعلم الإلكتروني ، كما تسهم في تقييم الطلاب للمتغيرات المؤثرة على مدى تحصيلهم بطريقة نظامية . ويستطيع هذا النموذج جعل الباحثين التربويين يكتشفون الموضوعات البحثية التي تعرِّف استراتيجيات التعلم على الخط الفعالة ، وتعريف عناصر التعلم المهمة التي يجب مراعاتها كعوامل تسهم في نجاح التعلم الإلكتروني المستهدف .

وعلى ذلك يقدم هذا الفصل عرضا مختصرا لبرامج التصميم التعليمي المرتبطة بوظائف وأدوار خبراء التصميم التعليمي ، وتحديث مدى إفادتهم من البحوث التي أُنجزت عن آثار المحتوى التعليمي على التحصيل واكتساب المهارات ، إلى جانب اقتراح نموذج نظري لفهم استراتيجيات تعلم الطلاب في بيئات التعلم الإلكتروني . ويرتكز هذا النموذج على إمكانية تحميله وإتاحته على الإنترنت .

2 ـ التصميم التعليمي : المفاهيم :

إن تقديم تفسير محدد للتصميم التعليمي يعتبر نوعا من التحدي الذي يواجه أي باحث ؛ لأن الآداب المنشورة عن ذلك الموضوع فيما يتعلق بوصفه وتوضيحه تعتبر كثيرة جدا . على أن أي محاولة توضيح مبسط وسهل للتصميم التعليمي تبين أنه عملية ترجمة مبادئ التعلم والتعليم العامة التي ترتبط بخطط المواد أو المقررات التعليمية وأنشطة التعلم.

وبذلك يمكن وصف التصميم التعليمي كنظرية وممارسة تصميم العمليات والموارد للتعلم وتطويرها وتوظيفها وإدارتها وتقييمها . وبينما قد يعتبر هذا الوصف مفيدا لإنشاء فهم مشترك للتصميم التعليمي ، فإنه يمكن نقده حيث لا يعكس تعقيدات ممارسة التصميم التعليمي ذاته . وباستعراض الآداب المنشورة عن موضوع "التصميم التعليمي" فإنه قد يوصف كعملية ، أو مجال ، أو ميدان دراسة ، أو علم يؤدي لتوضيح واقع معين للتدريس المتبع[Seels and Galssgow, 1998] , [Smith and Ragan, 1993] . والتمييز بين التعريفات والتفسيرات المرتبطة بالتصميم التعليمي يُنشئ ويقدم أساسا مهما للمناقشة الأكاديمية ، إلا أنه لا يوفر بصيرة مفيدة تحدد المفهوم الدقيق للتصميم التعليمي .

وقد وصف برودريك [Broderick, 2001] التصميم التعليمي بأنه يمثل المجال الذي يقدم ربطا مختصرا وشاملا لجوهر وممارسة تصميم العملية التعليمية . ويتضمن هذا الوصف أن "التصميم التعليمي هو فن وعلم يؤدي لخلق أو إنشاء بيئة ومواد تعليمية ، تعمل على تأهيل الطالب / المتعلم للتحول من حالة عدم قدرته على تحقيق مهام معينة إلى حالة قدرته في تحقيقها ، وبذلك يُبنى التصميم التعليمي على بحوث نظرية وعملية في مجالات الإدراك ، وعلم النفس وحل المشكلات" .

كما يمكن وصف الدور الرئيسي للمصمم التعليمي بأنه يعمل كمستشار في عملية التصميم التعليمي التي تتضمن أنشطة الاستشارة التعليمية ، فيما يتعلق بكل من الاتصالات ، والاستراتيجيات التعليمية ، والتحرير ، والتسويق ، وتطوير الوسائط ، وإدارة مشروع برنامج التعلم [Kenney, et al, 2005] . وفي الوقت الحالي ، فإن المصمم التعليمي أدى وساهم في التركيز على تطوير التعلم الإلكتروني وتكامل تكنولوجياته معا . وفي إطار العمليات التعليمية التي تتم في كافة مراحل النظام التعليمي يقدم مصممو التعليم الاستشارة التربوية للمعلمين أو لأعضاء هيئة التدريس ، عن كيفية تطوير وإنتاج المقررات التعليمية المتصلة بأنشطة التعلم الإلكتروني التي ترتبط بالتالي :

1- تحليل ، وتصميم ، وتطوير ، وتنفيذ ، وتقييم برامج التعليم أو التدريب والمساندة في أداء الحلول المرتبطة بعملية التدريس ،

2- تطوير مواد المقرر التعليمي المتوافقة مع مبادئ التصميم التعليمي الصائبة والاستراتيجيات التربوية والتكنولوجية المصاحبة لها ،

3- تطوير تقدير وتقييم المقرر التعليمي ذاته .

3 ـ وضعية التصميم التعليمي في الماضي والحاضر :

حتى الوقت الحاضر ، يشار للتصميم التعليمي كتوجه فلسفي يرتبط برؤية النظم Systems View والرؤية الموضوعية Objectivism والرؤية البنائية / الإنشائية Instructivism [Roblyer, 2003] . وتبنى رؤية النظم على افتراض أن استخدام النظم التعليمية [Dick, et al, 2005] يرتكز على نظريات التعلم المرتبط بالنظرية السلوكية Behaviorism [Gagne, et al, 1988] ، ونظرية النظم [Banathy, 1987] اللتين تعتبران ضروريتين فيما يتصل بكل أو معظم تصرفات التعلم الفعالة ، حيث يعرف استخدام نموذج تصميم النظم التعليمية ما يجب تدريسه ، كما يؤكد أهمية استخدام نموذج تصميم النظم التعليمية ، الذي تُـحَدَّد فيه أهداف التعلم عن كيفية تدريس وتقييم التعليم الذي يدرس وما هو ضروري للتدريس وتتابع دروسه . ويمثل ذلك مدخلا خطيا Linear وحلقيا Cyclic ونظاميا Systematic ووصفيا Descriptive للتصميم التعليمي ، وفي نفس الوقت تعتبر عناصر التعلم ضرورية وخاصة عندما يكون التعلم فعالا ونشطا تحت كل الأوضاع التي تراعى فيها عناصر التعلم . ويصمم مقرر التعليم بناء على نموذج التصميم التعليمي ؛ حيث تمثل النتيجة النهائية مخرج تعلم فعالًا وكفئًا بغض النظر عمن يدرس في هذا المقرر . ويجادل كثير من مساندي نماذج تصميم النظم في أن هذا المدخل للتصميم التعليمي يعتبر فعالا ؛ حيث يدفع التربويين لتوجيه عناية أكبر لما سوف يعلم ويدرس ويرتبط بأهداف التعليم والتدريب ، كما يبين ما الخلفية الموضوعية التي يجب أن تكون معروفة قبل التعرض لأنشطة التعلم [Smith and Ragan, 1993] . وبمجرد التعرف على أهداف التعلم ، يصبح في الإمكان متابعة تحقيقها من مستوى تعلم عام وأقل

صعوبة استطرادا لمستوى تعلم متعمق . وغالبا يستخدم تصنيف بلوم Bloom Taxonomy كمرشد لذلك [Bloom, et al, 1956] . والوجه الرئيسي في رؤية النظم يرتبط بجودة المعرفة المتاحة المتضمنة بوضوح في برنامج التعلم على الرغم من استقلاليتها عن التعلم [Reeves and Reeves, 1997] . وترتكز أنشطة التعلم على المهارات المطلوب تعلمها وإتقانها وعرضها وفقا للأوضاع الأكثر تفضيلا للمتعلمين المستهدفين ، حيث يحدد الطالب / المتعلم أدوات التعليم التي تقيس السلوكيات الموصوفة في الأهداف المحددة ، بأسلوب يتسم بالعدالة وعدم القابلية للتحيز الشخصي . وتستخدم البيانات المستمدة من التقييم أو الاختبار التعليمي لمراجعة عملية التعلم وتحسينها ؛ حتى تصبح أكثر فعالية وإفادة للمتعلمين / الطلاب اللاحقين . وتسهم عملية تصميم النظم التعليمية في تشجيع التربويين للتركيز على احتياجات وقدرات الطالب الفرد الناتجة عن تطوير أنشطة التعلم الفعالة . وتعتبر هذه العملية ذات طبيعة جارية ومستمرة وحلقية في آن واحد . كما يعتبر مساندو رؤية توظيف نظرية النظم في التعلم من خلال استخدام نموذجه العام بعد المراجعة والتصحيح ، طريقة أكثر كفاءة وفعالية في تقديم عملية التعلم ذاتها .

والنوع المستقطب الحديث لرؤية نظم التصميم التعليمي يتمثل في نظرية التعلم البنائية الاجتماعية Social Constructivism [Kenney, et al, 2005] . ويمثل منظور هذه النظرية أحد فروع علم الفلسفة الذي يحاول فهم كيف يمكن بناء أو خلق المعرفة ذاتها. كما يطرح التربويون المساندون لنظرية التعلم البنائية عدة أسئلة ، منها : ماذا يعني معرفة موضوع أو شيء ما؟ وكيف يمكن التوصل لمعرفة ذلك الموضوع أو الشيء المعين؟ وكيف تؤثر هذه المعرفة على عمليات التفكير البشري؟ وعند الإجابة على تلك التساؤلات قد يجادل مساندو النظرية البنائية الاجتماعية ، في أن عملية التعلم الهيكلية التي تقدم من خلال رؤية النظم تتضمن مشكلات عديدة . وطبقا لبعض التربويين الذين يساندون هذه النظرية، لا يوجد شيء نظامي عن كيف يتعلم الطلاب أو بناء معرفتهم [Kanuka and Anderson, 1999] ، وبدلا من ذلك ، قد تبنى المعرفة اجتماعيا باستخدام اللغة المألوفة والمستخدمة لدى الطلاب بمراعاة عدم تواجد شخصين يتساويان في نفس الخبرات

الاجتماعية كليا ، على الرغم من توافر حقائق ووقائع وأدلة متعددة عن كيفية عمل البشر معا في النطاق المحلي والوطني والدولي . كما تعتبر عملية بناء المعرفة أيضا عملية اجتماعية لغوية حيث يوجد تقدم تدريجي في الفهم المبني على المعرفة السابقة الناتجة من أبعاد الحقائق المتعددة . وعند قبول افتراضات تواجد أو توافر أبعاد متعددة للتعلم ترتبط بالحقائق والبراهين المتوافرة ، فإن هذا التعلم يعتبر مبنيا على المعرفة السابقة . من هذا المدخل يحتاج التربويون للاعتراف بأنهم يستطيعون افتراض أن طلابهم سوف يفهمون المعلومات الجديدة بنفس الطريقة التي تعرضها نماذج التعلم التقليدية . وبناء على هذه الفرضية ، يجادل مساندو نظرية التعلم البنائية الاجتماعية في أهمية وضرورة تفهم التربويين لطلابهم من خلال إلمامهم بتنوع الخبرات المختلفة التي تؤدي إلى إمكانية التوصل إلى تفهم أنواع الطلاب ومستوياتهم وتوجهاتهم المختلفة والمتنوعة إلى حد كبير ، وحتى يمكنهم تحقيق تلك الغاية ، سوف يستغرقون وقتا طويلا في دراسة فهم سمات وأبعاد طلابهم الحالية ، وبناء على تلك المعلومات المحَصَّلة عن طلابهم يمكنهم تطبيق أنشطة التعلم التي تتوافق مع واقع كل طالب على حدة .

كما يعتبر أيضا مساندو نظرية التعلم البنائية الاجتماعية من المنتقدين لمدخل نموذج رؤية النظم في عرض مشكلات التعلم ، التي يجب تعريفها جيدا في العملية التعليمية ، من خلال اعتبار المشكلة تشكل فجوة وقصورا بين ما تكون عليه عملية تدريس موضوع معين، وما يجب أن تكون عليه عند التغلب على المشكلات الكامنة ، علما بأن الموضوع المعين يتغير على الدوام ولا يستقر على حال . وقد يشعر كثير من التربويين أنهم ضحية يقاسون من هذا النوع من عدم الثبات ، مما يُلزمهم الاطلاع المستمر على الآداب المنشورة كضمان لتطوير طريقة التدريس والتعلم الصحيحة ، وأيضا لتبرير ماذا يجب عليهم عمله لأنفسهم ولطلابهم ومنظماتهم التعليمية . وبذلك ، يحتاج خبراء التربية تطوير نماذج وممارسات أفضل للتدريس يُتوقع لها القبول والاعتماد التعليمي القوي ، وتسهم في تقديم أنشطة تصميم النظم التعليمية للمقررات الدراسية . إلا أنه لسوء الحظ ، وطبقا لمساندي نظرية التعلم البنائية من أن الوعود الكامنة والموروثة في نماذج النظم ، ورغبة التربويين

لمعرفة ما يدرس بنجاح ، قد لا تتطابق كليا مع التفكير النقدي . وعلى ذلك يعتبر تتبع التربويين لنموذج تصميم النظم التعليمية أكثر سهولة في تأكيد التدريس الفعال ؛ حيث يشعرون أن هذا النموذج يعتبر صحيحا وجيدا وفقا للدراسات المنجزة فيه والمتاحة بالفعل، بدلا من التعامل مع التعقيدات المرتبطة بواقعنا الهيكلي الراهن بطريقة خطأ نتعامل معها في الوقت الحالي [Johassen, 1997] . ومن الأوجه المعقدة التي ترتبط بنماذج تصميم النظم التعليمية عندئذ ، ما قد يخصم من واقع الغموض والتعقيد والتغيير المستمر الذي نعيش فيه حاليا . وطبقا لمنظور نظرية التعلم البنائية ، يجب تصميم أنشطة التعلم في طرق تعكس تعقيدات بيئة المتعلم / الطالب التي يتعامل معها بعد حدوث أنشطة التعلم المخططة .

ومن واقع انعكاس منظور نظرية التعلم البنائية المتزايد في مجال التعليم ، بزغت عدة نماذج للتصميم التعليمي التي ترتبط بهذا التوجه البنائي [Willis, 2000] . وفي هذا الصدد، طُوِّر منظور نظرية التعلم البنائية الاجتماعية في إطار التربية الذي يعترف بالتعقيدات المتزايدة في مجتمعات التعلم . إلى جانب المشكلات المتضمنة في مجتمعات التعلم الراهن ، واجه الخبراء التربويون في المنظمات التعليمية المختلفة ظاهرة بزوغ مجتمع المعلومات والمعرفة المرتبط بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة ، وزيادة التنوع بين الطلاب ، وكثرة المنظمات التعليمية الجديدة ، والتركيز المتزايد على التعلم في حد ذاته ، وبزوغ طرق المعرفة الحديثة والمعقدة ، إلخ [Austin, 2002] ، وكل هذه العوامل شكلت المكونات الجوهرية في تصميم بيئات تعلم فعالة تعكس كل تعقيدات الواقع الحالي ، الذي سوف يتفاعل ويتعايش معه الطالب في نطاق أنشطة التعلم المخططة له بصفة معينة . وقد أدى ذلك ، ليس فقط لحاجة التربويين إلى عدم الاقتصار على إعداد طلابهم للمعرفة والمهارات والاتجاهات الضرورية ، التي سوف يحتاجون إليها لكي يتعاملوا مع مجالاتهم التعليمية بفعالية ، ولكن أيضا لإعدادهم لكي يواجهوا المشكلات المعقدة والمتنوعة التي سوف يتعاملون معها في أعمالهم ومهنهم المتوقعة . ومن الهيكليات الرئيسية الضرورية في تصميم برمجيات التعلم ما يرتبط بمحتوى المعرفة التربوية ذاته .

4 ـ محتوى المعرفة التربوية :

توضح الخلفية التاريخية لتطوير التصميم التعليمي الإجابة على التساؤل الذي كثر طرحه ، والمتمثل في : لماذا يتجه محتوى المعرفة التربوية إلى عدم تضمينه في برامج التصميم التعليمي؟ مع العلم بأن لبرامج التصميم التعليمي جذورها الراسخة التي أنشئت بثبات في نظريات التعلم مع البحوث التي ارتكزت على تطبيق المزاولات التربوية العامة أثناء عملية التدريس في الفصل الدراسي . وقد صممت برامج التدريس الموجهة للمعلمين الممارسين بواسطة مصممي التعليم في كثير من الطرق التي استخدمها خبراء المجال الموضوعي لإدخال المحتوى المعرفي فقط . ومن الملاحظ أن نماذج تصميم النظم التعليمية التاريخية والتقليدية صارت لا تستخدم حاليا لتطويع الموارد كما في حالة السياق الموضوعي ، وكان المبرر التاريخي لذلك هو افتراض ارتباط المجال الموضوعي المحدد بطريقة صارمة بمعرفة العلوم التربوية ذات السمات الشخصية للمعلم ، ويعتبر ركيزة تتصل بخبراته التطبيقية التي يواجهها أثناء قيامه بأداء العملية التدريسية بدلا من الأخذ بنظريات التعلم المعروفة والمبنية على بيانات تطبيقية تتسم بالوثوق والصحة . أما في الوقت الحالي فقد اتضح أن الخبرات الشخصية وآراء خبراء المجال الموضوعي المرتبطة بعملية التعلم ، ساهمت بدرجة محدودة جدا عند اقتصارها على فهم الطالب محتوى المعرفة الموضوعي ، بينما تكون لنظرية وممارسة التصميم التعليمي أرضية راسخة في التصميم التعليمي ، على سبيل المثال عند استخدام نظريات التعلم المبرهَن صحتها تطبيقيا . وقد أشار برودريك [Broderick, 2001] إلى أن تلك النظرة لم تضمن أبدا أن يكون التعليم فعالا وجاذبا للطلاب ، مما أدى إلى أن فن وعلم التصميم التعليمي صار مطلوبا لتحقيق كل من بيئات العلم الفعالة والجاذبة في نفس الوقت للطلاب . كما لاحظ كيني وآخرون [Kenney, et al, 2005] أن نماذج وإرشادات التصميم التعليمي الضمنية والتوجيهية تمثل في الحقيقة أطر عمل فكرية يمكن اتباعها أثناء الممارسات التعليمية الفعلية . وعلى هذا الأساس ، أصبح في الإمكان توظيف التصميم التعليمي في أبعاد العملية التعليمية التي تجيب على التساؤلات التالية : كيف ومتى تعرض المواد التعليمية، أي أنشطة التعلم سوف تستخدم؟ وما نوع التغذية العكسية أو المرتدة التي

يجب تقديمها؟ ومتى يكون التساؤل الاستقرائي المبني على الفصل الدراسي أفضل من مناقشات المجموعة؟ ومتى يمكن استخدام نماذج المحاكاة الكمبيوترية؟ ومتى يمكن استخدام التدريب المهني المبني على التلمذة المهنية المعينة؟

وفي الوقت الحالي ، تتجه أنواع القرارات المتخذة حيال الإجابة على تلك الأسئلة السابقة ، بناء على بعض أشكال التوصيات المستمدة من المعرفة الضمنية لكل من خبير المجال الموضوعي والمصمم التعليمي ، المحصلة خبرة تصميم التعليم السابقة . وحيث إن خبراء المجال الموضوعي يعتبرون غالبا من الباحثين والخبراء في المحتوى الموضوعي وليسوا خبراء في علم التربية ، فإنهم يقدمون توصيات مبنية على خبرات تعلمهم السابقة . وعلى ذلك ، فإن التصميم التعليمي يعتمد على المعرفة الضمنية لمصممي التعليم وخبراء المجال الموضوعي معا . وعلى هذا الأساس يمكن الاعتماد على المعرفة الضمنية فقط التي تمثل ممارسات منعزلة وفردية ، وخاصة عندما يتوافر رصيد من البحوث يوضح تطوير ممارسات معرفية منضبطة عن طبيعة التعلم التي توجه الطرق التعليمية والعمليات الصحيحة [Donald, 2002] . ويشار لرصيد البحوث هذا بمحتوى المعرفة التربوية .

وقد حظي الانعكاس بين المجال الموضوعي للمعلمين والمعرفة التربوية على كثير من البحوث والدراسات العديدة التي أُنجزت في كثير من كليات التربية في معظم دول العالم . وقد تعرف على أهمية كل من المعرفة التربوية ومعرفة المحتوى الموضوعي كثير من الباحثين منذ ثمانينيات القرن العشرين مثل ويلسون وآخرين [Wilson, et al, 1987] وجروسمان [Grossman, 1989] ، كما طور شولمان [Shulman, 1987] إطار عمل نظريًّا لتعليم المعلمين ، بواسطة تقديم وإدخال مفاهيم محتوى المعرفة التربوي الذي يتميز عن المعرفة المهنية للمدرس الممارس لعملية التدريس فقط . وفي رؤية شولمان [Shulman, 1987] لتلك المعرفة الخاصة بالمحتوى التربوي ، أنها تمثل شكل المعرفة العملية في مواقف التدريس الفعلية التي تنجز في الفصل الدراسي . ويتضمن شكل هذه المعرفة العملية التالي :

1- فهم كيف يمكن هيكلة وعرض المجال الموضوعي للتعلم ،

2- فهم التصور المدرك وغير المدرك والصعوبات المشتركة التي يواجهها الطلاب عند تعلم مجال موضوعي معين ،

3- معرفة الاستراتيجيات التعليمية الفعالة في مخاطبة احتياجات الطلاب في أوضاع الفصل الدراسي المعين .

وفي هذا الصدد طور شولمان [Shulman, 1987] إطار عمل لكي يُتَّبع كنموذج للتدريس والتعلم في نطاق مشروع نمو المعرفة في عملية التدريس الذي اضطلع به كل من شولمان وكولبرت [Shulman and Colbert, 1988] اللذين يجادلان أنه بدلًا من استعراض تعليم المعلمين من منظور المعرفة التربوية في مواجهة معرفة المحتوى الموضوعي، فإن برامج تعليمهم تحتاج لتكامل كل من قاعدتيْ المعرفة التربوية والموضوعية معا لكي يمكن إعدادهم التربوي بفعالية أكبر ، أي يجب على مصممي التعليم المتضمنين في تطوير وتصميم وتسهيل عملية التعلم التزود بمعرفة المحتوى وتطوير المنهج الدراسي في نفس الوقت . وعلى ذلك ، يحتاج التصميم التعليمي الفعال إلى مصممين لفهم الاستراتيجيات التربوية ونظريات التعلم ، إلى جانب فهم المجال الموضوعي الذي يدرس ومعرفة ثقافة هذا المجال في السياق الذي يدرس فيه . وحتى يتمكن المصمم التعليمي من اختيار الطرق التعليمية الأكثر ملاءمة فإنه يحتاج إلى النظر في كيفية ترابط الأفكار في المجال الموضوعي في نطاق الحياة اليومية المحيطة بطلابه . ويقدم هذا النموذج الفهم الأساسي الذي ترتكز عليه معـرفة المحتوى التربوي ، الذي يساعد المصمم التعليمي في جعل أفكاره أكثر فعالية ووصولا للطلاب . كما يجادل شولمان وكولبرت أيضا [Shulman and Colbert, 1988] في أن معرفة المجال الموضوعي تشتمل على هيكل المعرفة أو النظريات والمبادئ والمفاهيم المتعلقة بالمجال الموضوعي .

وبناء على كثير من الدراسات والبحوث المرتبطة بمعرفة المحتوى الموضوعي التربوي التي يمكن تحديدها ، كما هو مبين في الجدول التالي الذي اقترحه دونالد [Donald, 2002] لمجالات علوم الفيزياء ، والكيمياء ، والأحياء ، وعلم النفس ، وعلم التربية ، فإنه يمكن تحديد الواصفات المرتبطة بكل علم وأمثلة الصحة وأنشطة التعلم في كل علم .

جدول رقم (4/ 1) : الاختلافات في عمليات التفكير والصحة بين المجالات الموضوعية المختلفة

المجال الموضوعي	واصفات التفكير	أمثلة التفكير	أمثلة الصحة	أمثلة أنشطة التعلم
الطبيعة / الفيزياء	- حل المشكلات ، - التحليل ، - التجميع ، - المرئيات Visualization ، - المنطق الاستنتاجي والاستدلالي	- التجربة ، - الشرح والتفسير العملي ، - ماذا إذا ؟	- مضاهاة الدليل للنظرية النظامية، - الإجابة المقبولة ، -التطبيق الظاهري، - الحدود المتوافقة	- مجموعات عمل، - الاختبارات النشطة، - التجادل في النتائج المستخلصة ، - إنهاء المناقشات ، -إلخ
الكيمياء	- حل المشكلات الاستنتاجية والقياسية	- تحويل المشكلات غير الروتينية ، -التساؤلات الموجهة	- التجربة : مدى طرق التحليل ، - مضاهاة مستويات التوصيف المتنوع	- المحاضرات والمعامل، - تقليل المحتوى المقدم، - عرض المشكلات ميكروسكوبيا أي بطريقة مصغرة ، - خرائط المفهوم ، - التعلم التعاوني الهيكلي، - التساؤلات
الأحياء	- القياس ، - البيئة ، - الاستدلال ، - استخدام الأشياء المجازية Metaphors	- النتائج المستخلصة من الفروض العلمية العديدة والمتنوعة ، - الشبكات المحددة	- التساؤل عن النتائج والاستنتاجات	- المبادئ المتكاملة التي تجعل التعلم مفهوما ، - التعلم المبني على حل المشكلات ، - مجتمع المتعلمين

علم النفس	- الدراسات المشكوك فيها ، - الأساليب التجريبية ، - فهم الذات ، - البرهنة التحليلية	- كتابة التقارير ، - تقييم البحوث السابقة ، - تعريف المشكلات التي تدرس ، -افتراضات التساؤل أي الجدال	- الموثوقية ، - الاختبارات العملية	- ما وراء المبادئ ، - المفاهيم الكونية ، - التقديم المتدرج ، - النص المدون لعمل البحث
التعليم / التربية	- البرهنة التربوية ، - عمليات الخبير ، - تحويل النص ، - التقييم ، - الانعكاسات	- التشابهات أو الأشياء المجازية ، - حل المشكلات المعينة	-الأحكام العملية، - مقارنة الخيارات المختلفة ، - الأدلة الثلاثية الأبعاد ، -الأصالة والصحة، - النفعية ، - الظواهر البيئية	- تساؤل الاعتقادات الراسخة ، - العملية طويلة الأجل ، - المقابلة

5ـ الأبعاد النظرية لنموذج التصميم التعليمي :

1/5 منظور ما وراء المعرفية :

يشار لمصطلح ما وراء المعرفية Metacognitive بما يتصل بتوعية وإلمام الأفراد ذاتيا عن المعرفة والفهم والرقابة الذاتية والتداول الذاتي المرتبط بالعملية المعرفية لدى هؤلاء الأفراد [Osman and Hannafin, 1992] . والطلاب من ذوي القدرات العالية لما وراء المعرفية قد لا يلمون فقط بأهداف تعلمهم ، بل يعرفون أيضا مداخل فعالة تتسم بالكفاءة في بناء المعرفة . مثل هؤلاء الطلاب يمكنهم مراجعة تعلمهم وتوظيف استراتيجيات تعلم عديدة تعزز تحصيل تعلمهم وزيادة دافعيتهم لذلك . وفي هذا السياق يمكن ملاحظة مدى ما يُطلب من الطلاب من اكتساب مهارات ما وراء معرفية أعلى في بيئات تعلم أقل هيكلية. وعلى الرغم من أنه يمكن للمعلمين التواؤم مع مستويات مهارات ما وراء معرفية مختلفة ،

بواسطة اختيار أهداف وأنشطة تدريس ملائمة ، يجب عليهم التركيز على تصميم تعليم المقرر الدراسي المعين ، لتطوير قدرات ما وراء المعرفية ، واكتشاف تأثير تقديم منصة لاستراتيجيات التعلم في التحصيل والدافعية تجاه ذلك . وقد اقترح وينشتين وآخرون [Weinstein, et al 1988] مفهوم التعلم الاستراتيجي Strategic Learning لشرح استراتيجيات تعلم الطلاب المبنية على منظور ما وراء المعرفية أو ما وراء الإدراك .

2/5 التعلم الاستراتيجي :

يرتكز التعلم الاستراتيجي على الطلاب كأفراد نشطين ومقررين ذاتيا يعالجون المعلومات وينشئون المعرفة في مجال معين يخصهم . وفي هذا النهج ، يصبح الطالب محورا رئيسيا لعملية التعلم بدلا من المعلم . ويتوافر لمحور الطالب هذا ثلاثة مكونات رئيسية تتفاعل معا وتشرح عملية التعلم الناجح التي تتمثل في : المهارات ، والرغبة الأكيدة ، والتنظيم / التشريع الذاتي للتعلم . وتشير المهارة Skill إلى أفعال أو عمليات التفكير العديدة المرتبطة بالتعرف على المفاهيم ، والعمليات الأساسية وكيفية إنشائها أو تبنِّي المعاني الخاصة بها . أما الرغبة Will فإنها تبين الاتجاه نحو التعلم من قبل الفرد وقبوله للمعلومات الجديدة، وبذلك ترتبط الرغبة بالتركيز في التعلم وبذل الجهد تجاه ذلك. ويوصف التنظيم/ التشريع الذاتي Self-Regulation بكيفية إدارة الفرد لعملية تعلمه الشخصي ، وعلى وجه خاص فيما يتعلق بكيفية التخطيط والمراجعة والتركيز وتقييم عملية التعلم .

واستراتيجيات التعلم التي تصنف وتجمع بواسطة المكونات الثلاثة السابق الإشارة إليها تشير إلى أي أفكار ، وسلوكيات ، واعتقادات و / أو عواطف تسهل اكتساب المعرفة والمهارات الجديدة وفهمها ونقلها في النهاية . وبذلك يصبح التعلم الاستراتيجي أحد أوجه تعلم الخبير ، كما يؤكد التعلم الاستراتيجي حاجة الطلاب / المتعلمين إلى التعرف بوضوح على مزاياهم وعيوبهم الفردية تجاه كل أوجه الاستراتيجيات لمعاونتهم على إدارة تعلمهم بطرق أفضل . إضافة لذلك ، وفيما يتصل بتشخيص عوامل القوة والقصور لدى الطلاب بالعلاقة مع استراتيجيات التعلم ، فقد طور وينشتين وآخرون [Weinstein, et al

[Weinstein and McCombs, 1998] &1988] أداة تقدير أو تقييم تشخيصي أطلقوا عليها "مستودع استراتيجيات التعلم والدراسة Learning and Study Strategies Inventory – LASSI" التي تم مراجعتها وتصحيحها بواسطة التحليل المتعمق الذي اضطلع به كانو في عام 2006 [Cano, 2006] الذي اشتمل على تجميع فكري لكثير من المقاييس الفرعية بمستودع استراتيجيات التعلم والدراسة (LASSI) الذي رُتِّب في ثلاثة تجمعات رئيسية تتمثل في : الاستراتيجيات المؤثرة Affective ، واستراتيجيات الغاية Goal ، واستراتيجيات مراجعة الفهم والإدراك Comprehension ، كما طور أيضا بينتريش وآخرون [Pintrich, et al, 1991] أداة شبيهة أطلقوا عليها "الاستراتيجيات الدافعة لاستبانة التعلم Motivated Strategies for Learning Questionnaire – MSLQ" التي صُممت لاستقصاء ودراسة دافعية الطلاب واستخدامهم استراتيجيات التعلم المختلفة .

كما تعرف كوليس وميوسين [Collis and Meeuwsen, 1999] الاختلافات الرئيسـية بين الطلاب عند استخدامهم الإنترنت في التعليم ، وحددا أنواع المهارات والمداخل المختلفة عند التعلم على الخط التي يحتاجها الطلاب لجعل تعلمهم ابتكاريا وبنائيا، كما وصفا أيضا تحديات بيئات التعلم الإلكتروني أو التعلم على الخط التي تمثل مكونات "التعلم للتعلم" ، وتشتمل على الروابط والانعكاس وتخطيط المهارات ودراستها وإيجاد وتطبيق الأمثلة المتوافقة والتقييم الذاتي . على سبيل المثال ، قد تكون أوجه بيئات التعلم المبنية على الإنترنت غير مألوفة للطلاب ، وتمنعهم من الارتباط بخبراتهم ، وتجزئ مهمة التعلم الإلكتروني في تتابع من المهام الفرعية ، وتحدد تقديرات واقعية عن الوقت والجهد المطلوب لكل مهمة فرعية في بيئات التعلم على الخط . وقد يكون صعبا على الطلاب تخطيط وإدارة عمليات تعلمهم على الخط . ويستدعي كل ذلك ، إتقان التعامل مع أدوات ومصطلحات جديدة لأداء تعلمهم بدرجة سهلة ومفهومة جيدا . إن اختيار معلومات ذات معنى مفيد من خلال الإنترنت ، وتكامل هذه المعلومات مع مجالات التعلم قد يعرض نوعا من التحدي للمتعلمين على الخط . ونتيجة لذلك ، تصبح هناك حاجة

ملحة لتوفير نموذج تعلم جديد ، يحدد سمات استراتيجيات التعلم الإلكتروني المستخدمة بواسطة الطلاب في بيئة التعلم الإلكتروني المبنية على الإنترنت .

وبناء على المبررات السابق الإشارة إليها ، يمكن أن يقدم في نطاق هذا الفصل معالم نموذج تعلم إلكتروني استراتيجي من خلال تعديل هيكل التعلم الإلكتروني الذي تقدم به وينستين وماك كومبس [Weinstein and McCombs, 1998] المبني على تعديلات جوهرية من قبل كل من كوليس وميوسين [Collis and Meeuwsen, 1999] .

6 ـ نموذج التعلم الإلكتروني الاستراتيجي :

لتطوير نموذج التعلم الإلكتروني الاستراتيجي ، يجب أولا الإجابة على السؤالين التاليين :

- ما خصائص بيئة التعلم الإلكتروني المميزة ؟
- ما خصائص استراتيجيات التعلم الإلكتروني الممكن توظيفها ؟

طبقا لمعالم التعلم الاستراتيجي التي حددها وينستين [Weinstein, 1994] في نطاق أربعة أبعاد رئيسية هي : طبيعة مهام التعلم ، والمساندات / الدعم الاجتماعي على الخط ، والموارد المتاحة على الخط ، ونظم التعلم على الخط ، يمكن تحليل البعد الرابع المتمثل في "نظم التعلم على الخط" من خلال القيام بمجموعة من المقابلات المتعمقة مع مجموعة من المتعلمين في بيئة التعلم المستهدفة سواء كانت حضرية ، أم ريفية، أم صحراوية، أم بيئة عمل معين ترتكز على استراتيجيات تعلم المتعلمين من الطلاب أو المتدربين إلكترونيا في نطاق ثلاثة مجالات، ترتبط ببيئة التعلم الإلكتروني غير المتضمنة أو غير المتاحة في بيئة التعلم ، على الرغم من أن البيئات العديدة قد تشتمل على تكنولوجيات كل من الويب ، والبريد الإلكتروني ، ومنتديات المناقشة غير المتزامنة ، ومنتديات المناقشة المتزامنة (كما في حجرات الدردشة على الخط ، ومؤتمرات الفيديو والألعاب على الخط) .. إلخ .

وتُحلل بعدئذ بيئة التعلم الإلكتروني المبنية على الإنترنت بناء على الأبعاد الأربعة المرتبطة بهيكل التعلم الاستراتيجي التي اقترحها وينستين [Weinstein, 1994] السابق

ذكرها عاليه ، التي من خلالها يمكن تحديد أربع خصائص رئيسية ترتبط ببيئة التعلم الإلكتروني ، وهي :

1- الوقت والمسافة المرنة :

حيث تتمثل ثورة التعلم الإلكتروني الأكثر أهمية ومغزى في تغلب التعلم على حدود الوقت والمكان للتعلم . ويمكن تأدية التعلم في أي وقت أو أي مكان بشرط توافر إمكانية الوصول للإنترنت . وعلى ذلك فإن بيئات التعلم الإلكتروني على الإنترنت تختلف جوهريا عن بيئات التعلم التقليدية ، حيث يجب على المدرسين والطلاب التقابل في مكان ووقت محدد ، أما الطلاب على الخط في بيئة التعلم الإلكتروني فهم أحرار ويتمتعون بمرونة أكثر في اختيار الوقت والمكان المناسب لهم للتعلم ؛ وبذلك يكتسب طلاب التعلم الإلكتروني التحكم والرقابة على عملية تعلمهم أكثر مما قد يتاح لهم في بيئة التعلم التقليدية . وفي هذا الصدد يمكن التساؤل عن التالي : هل الطلاب مُعَدُّون ومؤهَّلون لهذه الحرية؟ وهل هم مدركون لمسئوليات تعلمهم الإلكتروني على الخط؟ وهل هم قادرون على تحديد الغايات وعمل الخطط المرتبطة بتعلمهم الإلكتروني؟ وهل هم قادرون على الرقابة والمراجعة الذاتية لعملية تعلمهم عبر الإنترنت؟ وهل هم قادرون على التركيز على مهام تعلمهم وإدارة وقت تعلمهم الإلكتروني؟ كل هذه الأسئلة قد تكون ذات طابع يتسم بالتحدي للمتعلمين الذين يخططون للتعلم الإلكتروني ، في نطاق استراتيجيات الرقابة والتحكم ومهارات ما بعد المعرفية ، كالتوعية الذاتية والتقييم الذاتي والمراجعة الذاتية والرقابة الذاتية وإدارة الوقت .

2- التفاعل الاجتماعي غير المباشر :

يعتبر غياب التفاعل وجها لوجه أحد معالم التعلم الإلكتروني عبر الإنترنت الأكثر انتقادا ، على الرغم من أنه قد يقلل ويقلص ضجر وانزعاج كثير من الطلاب تجاه إجاباتهم على الأسئلة المطروحة في الفصول الدراسية التقليدية . وكانت عزلة التعلم الإلكتروني أحد مجالات الإحباط المرتبطة بالتعلم الإلكتروني قبل بزوغ تكنولوجيات الاتصال المتزامن (مثل مؤتمرات الفيديو والصوتيات التفاعلية) التي سارعت في معالجة إشارات الوسائط

المتعددة (مثل المناقشة على الخط، والبريد الإلكتروني، والمدونات، وحجرات الدردشة، إلخ) التي شاع استخدامها في كثير من المدارس. وحتى الآن ما زالت التفاعلات غير المباشرة تمثل التدفقات الرئيسية في التعلم الإلكتروني، إلى جانب ذلك، قد ترد المساندة الاجتماعية الإلكترونية على الخط لا من المعلمين والزملاء والأصدقاء فحسب، ولكنها ترد أيضا من الأشخاص غير المعروفين المتواجدين في كل أرجاء العالم. وقد جعل ذلك أدوار المعلمين في بيئة التعلم الإلكتروني المدركة أكثر ارتباطا بعملية التعلم الإلكتروني؛ حيث يعتبرون مستهلكين ومساعدين للتعلم في نفس الوقت. وبصفة معينة، قد لا تكون معتقدات وتوقعات المعلمين مدركة في بيئة التعلم الإلكتروني بواسطة الطلاب كما هو الحال في الفصول الدراسية التقليدية التي تدرك أدوارهم بسهولة ووضوح. وتتطلب التحديات السابقة من الطلاب التمكن من استراتيجيات جديدة تؤدي للتعاون والتفاوض مع بعضهم البعض عبر الإنترنت، كما يحتاج الطلاب أيضا لفهم تغير دور المعلم وامتلاكه اتجاهات ودوافع ومداخل جديدة للتفاعل مع المساندات الاجتماعية عبر الإنترنت.

3- موارد المعلومات الغزيرة:

غزارة وتنوع موارد المعلومات المتاحة عبر الإنترنت تعتبر الميزة الأعظم للتعلم الإلكتروني المبني على الإنترنت. وعلى أي حال، تتنوع جودة المعلومات جوهريا، كما أن ثبات المعلومات يختلف بمرور الزمن، إلى جانب أن الثقة في المعلومات المتاحة في الفصل الدراسي التقليدي صارت تتقلص إلى حد كبير في الوقت الحالي. ويمكن للطلاب / المتعلمين على الخط أن يبحثوا بسهولة وسرعة على الإنترنت فقط عن المعلومات التي يحتاجون إليها، على الرغم من أنهم يقومون بنسخها كما هي تلبيةً للتكليفات التي يضطلعون بها؛ لذلك يحتاج الطلاب ليس لمعرفة كيف يبحثون عن المعلومات عبر الإنترنت فقط، ولكن أيضا كيف يقيِّمون تلك المعلومات المقدمة وكيفية تكاملها والحكم عليها، إلى جانب معالجتها وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجههم، وكل ذلك يمثل قضية جديدة للتعلم الإلكتروني. ومواجهة هذا التحدي، تتطلب من الطلاب التعامل مع

استراتيجيات البحث عن المعلومات الإلكترونية المتاحة عبر الإنترنت التي تتسم بالنضوج [Wu and Tsai, 2005] . وقد ينتج من غزارة المعلومات المتاحة عبر الإنترنت وتنوعها الانزعاج تجاهها ، على سبيل المثال ، قد يشعر الأشخاص بالانزعاج لأنهم يفكرون في كثرة تدفق المعلومات المتاحة للتصفح والقراءة في نطاق الوقت المحدود المتاح لهم ، مما يمثل تحديا جديدا يحتاج لمجابهته بالبحث والتقصي .

4- واجهات تفاعل التعلم الديناميكية :

يتضمن التعلم الإلكتروني استخدام تكنولوجيات الإنترنت لإنشاء منصة Platform تعلم للتفاعلات بين الطلاب والمعلمين . وطبقا للتقدم التكنولوجي السريع ، فإن واجهات التفاعل تتغير بصورة ديناميكية بمرور الوقت ، وصارت تمثل توجها معينا لنظم التعلم الإلكتروني . وتشتمل هذه النظم على أجهزة وبرمجيات تحدَّث وتُستبدل دائما . وتصميم واجهة التفاعل ووظيفة نظام التعلم الإلكتروني تؤثران جوهريا على دوافع واتجاهات الطلاب وتحصيلهم للتعلم الإلكتروني . ونتيجة لذلك ، يصبح من الضروري للطلاب حتى يفهموا طبيعة تكنولوجيات الإنترنت تطبيق نظم ومداخل جديدة لتداول المعلومات عبر الإنترنت ، بالإضافة لذلك فإنهم يحتاجون أيضا لمعرفة كيف يمكنهم حل المشكلات، وتحديد مصادر المعلومات ومواردها الممكن التساؤل عنها ؛ للمساعدة عند مواجهة أي إحباطات بسبب نظم التعلم المقدمة ، إلى جانب كل ذلك ، يتطلب من الطلاب اكتساب الاتجاهات الإيجابية نحو تكنولوجيا الإنترنت للتعلم الإلكتروني .

وعلى ذلك تتحدى بيئات التعلم الإلكتروني الطلاب فيما يتعلق باختصار الوقت وتقليص المسافات ومرونتها ، إلى جانب التفاعلات الاجتماعية ، ووفرة أو غزارة موارد المعلومات المتاحة ، وتوافر واجهات تفاعل ديناميكية تسهم في تحفيز التعلم الإلكتروني ، وكل ذلك يحتاج لتحديد استراتيجيات للتعلم الإلكتروني حتى يمكن لطلاب التعلم على الخط التعامل معها بفعالية وكفاءة ونجاح .

7 – أوجه استراتيجيات التعلم الإلكتروني :

لفهم استراتيجيات التعلم الإلكتروني بواسطة الطلاب ، يمكن القيام بمقابلات متعمقة In-depth Interviews مبنية على هيكل استراتيجية التعلم ، كما هو موضح في الجدول التالي الذي يلخص معالم إطار عمل المقابلة المتعمقة .

جدول رقم (4 / 2) : أطر عمل المقابلة المتعمقة والأسئلة المرتبطة بها :

مجال الاستراتيجية	العناصر الجوهرية	الشرح	أسئلة المقابلة
1 – المهارة	1 / 1 الفهم	الاستراتيجيات المستخدمة لمعالجة المعلومات على الخط وبناء تعلم ذي معنى مفهوم .	حتى تقرأ (أو تفهم ، أو تبحث ، أو تناقش) مواد التدريس الإلكتروني ، ما الذي يجب تأديته لتعزيز التحصيل والكفاءة؟ بإضافة ، ماذا تعمل عند مواجهة المشكلات؟
	1 / 2 مهارة استخدام الإنترنت	تتطلب مهارة استخدام الإنترنت الإلمام بتكنولوجياته للتعلم على الخط	منذ متى تستخدم الإنترنت؟ ما مهارات استخدام الإنترنت التي يجب أن يتعلمها كل طالب قبل البدء في التعلم الإلكتروني؟ ما المهارات التي يجب استخدامها في مقرر التعلم الإلكتروني؟
	1 / 3 التوعية الذاتية	معرفة ما وراء المعرفية / الإدراك الخاص بالمعالجة بواسطة الطلاب الذين يعتبرون أنفسهم متعلمين على الخط بحيث يمكنهم اعتبار طبيعة التعلم الإلكتروني .	من وجهة نظر الطالب ، هل يوجد أي اختلاف بين التعلم الإلكتروني والتعلم التقليدي؟ إذا كانت الإجابة بنعم ، ما الأدوار التي يؤديها الطلاب لكل من المدخلين؟
2- الرغبة / الإرادة	2 / 1 الاتجاه	الاتجاهات نحو الإنترنت والتعلم الإلكتروني .	ما الذي يحبه الطلاب؟ وما الذي لا يحبونه في مقرر التعلم الإلكتروني؟ ولماذا؟

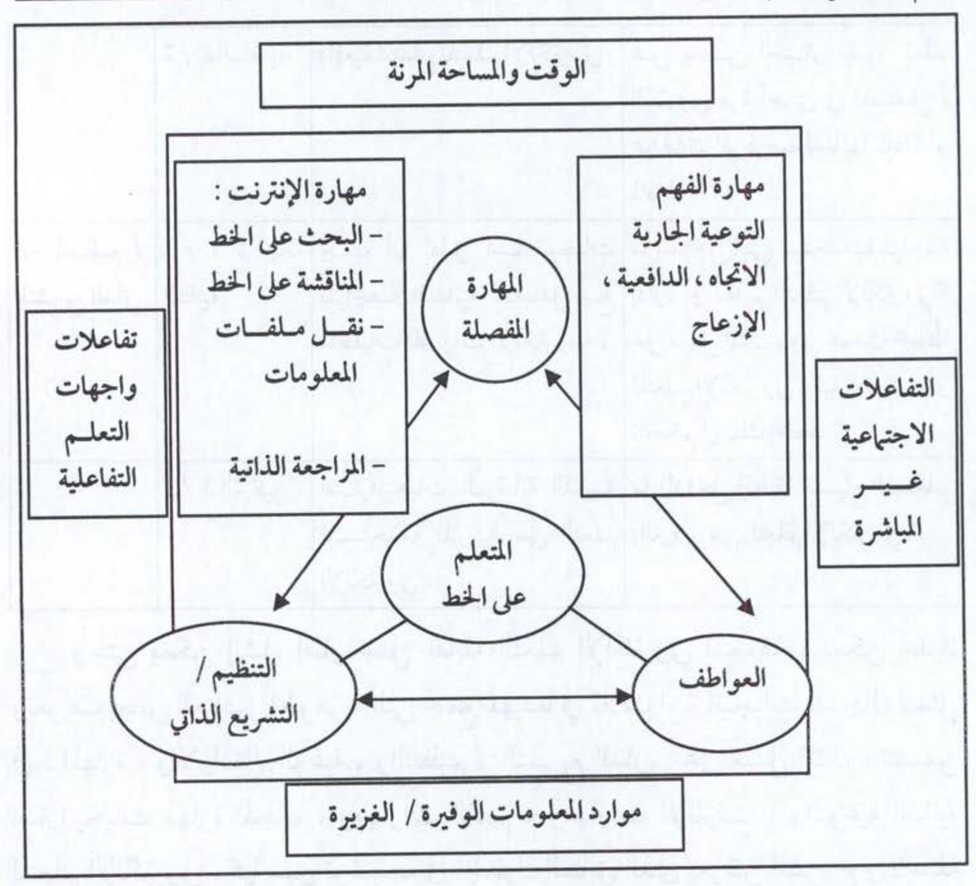
	2/ 2 الدافعية	دافعية المتعلم للتعلم الإلكتروني	هل يمكن اختيار مقرر تعلم إلكتروني مرة أخرى في المستقبل ، عندما تتوافر فرصة لذلك؟ لماذا؟ أو لماذا لا؟
3- التنظيم / التشريع الذاتي	3 / 1 المراجعة الذاتية	يجب أن تطبق استراتيجيات المراجعة الذاتية للتعامل مع متطلبات المقررات الإلكترونية .	ما المداخل التي تستخدمها لمراجعة إدارة أو تنظيم التعلم الإلكتروني؟ على سبيل المثال ، هل عملت خططًا للتعلم الإلكتروني؟ كيف تراقب أو تتحكم في تلك الخطط؟
	3/ 2 التركيز	استراتيجيات الرقابة الذاتية المستخدمة للتركيز على التعلم الإلكتروني .	ما المداخل المطبقة للسماح للمتعلم بالتركيز على التعلم الإلكتروني؟

وحتى يمكن إنشاء إطار عمل لمقابلة التعلم الإلكتروني المتعمقة ، يمكن تحديد وتعريف بعض العناصر الجوهرية التي تجمع تمهيديا في ثلاث استراتيجيات للمجال تتمثل في : المهارة ، والإرادة / الرغبة ، والتنظيم / التشريع الذاتي . على سبيل المثال ، تتضمن استراتيجيات مهارة المجال ، ومهارات الفهم ، ومهارات الإنترنت ، والتوعية الذاتية للتعلم الإلكتروني ، كما سبق توضيحه في الجدول السابق الذي يعرض الشروح والأسئلة المرتبطة بكل عنصر .

وبناء على نتائج المقابلات المتعمقة مع الطلاب / المتعلمين المتوقعين ، يمكن التعرف على الاستراتيجيات الثلاثة المرتبطة بالتعلم الإلكتروني بطريقة سليمة مستمدة من قبل المتعلمين ذاتهم ؛ مما يساعد في تحديد نموذج التعلم الاستراتيجي المطلوب .

8 ـ محاور نموذج التعلم الإلكتروني المقترح :

بناء على تحليل بيئات التعلم الإلكتروني والدراسات المتعمقة الخاصة باستراتيجيات التعلم الإلكتروني للطلاب ، يحدد نموذج التعلم الإلكتروني الاستراتيجي الممكن اقتراحه مجموعة من المفاهيم كما هو موضح في الشكل التالي :



شكل رقم (4 / 1) : نموذج التعلم الإلكتروني الاستراتيجي

من الشكل السابق يمكن ملاحظة التالي :

أولا : وصف التعلم الإلكتروني في هذا النموذج يوضح الأنشطة والعمليات خلال حصول الطلاب على المعرفة والمهارة والاتجاهات ، باستخدام أدوات رقمية عديدة متاحة على الإنترنت ؛ وبذلك يمكن الإشارة لهذا النموذج بتحديد مجال تعلم مبني على الإنترنت أو تعلم إلكتروني متاح على الخط . ويشتمل هذا التفسير العريض على أمثلة التعلم الإلكتروني التي تتضمن المناقشة المرتبطة بالعمل المكلف به الطالب في الأداء المنزلي عبر

البريد الإلكتروني ، والبحث عن المعلومات عبر الإنترنت ، وقراءة المقالات الإلكترونية المتاحة عبر الويب ، والمشاركة في المناقشات الإلكترونية ، وتتبع المقرر الدراسي الإلكتروني عن بعد .

ثانيا : المثلث المتواجد في الشكل السابق يعرض بيئة التعلم الإلكتروني وأبعاده الأربعة التي تعرض كلًّا من الوقت والمسافة المرنة ، والتفاعلات الاجتماعية غير المباشرة ، وموارد المعلومات الغزيرة وواجهات التفاعل الديناميكية . كما تتواجد أيضا أربعة محاور ترتبط بذلك المثلث حيث يعرض المحور المركزي للمتعلم عبر الإنترنت ، بينما تعرض المحاور الثلاثة المحيطة مجالات استراتيجيات التعلم الإلكتروني التي تتمثل في المهارات المدركة والتنظيم / التشريع الذاتي والرغبة أو العاطفة .

ثالثا : حيث إن المتعلم على الخط يمكنه الرقابة النشطة على استراتيجيات النشاط في تفاعله مع بيئة التعلم الإلكتروني ، توجد ثلاث زوايا تصل المحور المركزي المرتبط بالطالب مع المحاور الثلاثة الأخرى (التي تعني استراتيجيات المهارة المدركة ، والرغبة أو العاطفة ، والتنظيم / التشريع الذاتي) .

رابعا وأخيرا : توضح الأسهم ذات الاتجاهات المزدوجة المتواجدة بين كل زوجين من المحاور التفاعلات الخاصة بالاستراتيجيات الثلاثة . على سبيل المثال الطالب / المتعلم المتسم بالفعالية والقدرة على التأثير الذاتي مع استخدام الإنترنت بكفاءة عالية ، قد يكون أفضل في توظيف استراتيجيات البحث على الخط ، وأفضل في إدارة استراتيجية الوقت التي ترتبط أفضل بالاتجاه نحو التعلم الإلكتروني .

باختصار ، يمكن استخدام هذا النموذج لتحديد سمات كيف يتفاعل الطلاب مع بيئات التعلم الإلكتروني المعقدة عندما يتضامنون مع التعلم المبني على الإنترنت .

9ـ الاستنتاج :

مع زيادة استخدام مصممي التعليم لأنشطة التعلم الإلكتروني ، يصبح من المهم التعلم كلما كان ذلك ممكنا ، في نطاق تصميم وتطوير التصميم التعليمي الفعال عبر المجالات الموضوعية المتنوعة . ومن الميادين الغائبة التي لم تحظَ باهتمام كبير في إطار التصميم التعليمي ما يرتبط بمعرفة المحتوى أو المعرفة التربوية ، مما يجعل من الضروري والجوهري اكتساب فهم إضافي عن كيف تُضمن القيم والثقافة في العلوم المختلفة ؛ حتى يمكن تعزيزها وتوطيدها في إطار علم التربية والمحتوى لخلق محتوى معرفة تربوية عملي وقوي .

وعندما يكون مصممو التعليم خبراء تربويين وليسوا خبراء في محتوى المجال الموضوعي ، قد يصبح معلمو المقررات الدراسية خبراء في المحتوى المعرفي فقط وغير تربويين ، إلا أن النتيجة النابعة المستخلصة من ذلك الوضع تؤدي لتفرع وتشعب المحتوى الموضوعي وعلم التربية ؛ لذلك يصبح الترابط والتكامل بين هذين التوجهين مهما جدا بحيث لا يجب إهماله في إعداد المعلمين ومصممي نظم التعليم ، كما قد تتجه برامج التصميم التعليمي إلى الفشل والقصور عند الاقتصار على التعرف على خبرات الفصل الدراسي فقط . والتوجه الحديث يتطلب فهمًا متعمقًا للمحتوي الخاص بالمقررات الدراسية والقيم والثقافات المرتبطة بذلك في كل ميدان علمي يدرس ، وعلى وجه الخصوص التعرف على الخبرة التكنولوجية والتربوية التي يجب أن يلم بها مصممو التعليم لتطبيقها في التصميم التعليمي لتلك المقررات الدراسية .

وتحتاج برامج البحوث والتدريب المرتبطة بمجال التصميم التعليمي إلى التقدم لما بعد البحث في استعراض الدراسات التربوية ، وتحديد مدى تعميم نتائجها في تطوير المقررات الدراسية المرتبطة بميادين المعرفة البشرية ، والتحرك للأمام لاكتشاف أشكال ترابط وتكامل المعرفة التربوية مع المحتوى الموضوعي المعين ، بالاستعانة بالتطورات التكنولوجية الحديثة لتكنولوجيا التعليم التي يعتمد المعلمون عليها في ممارسة عملية التدريس ، إلى جانب خبراء المجال الموضوعي عند تصميم المحتوى المعرفي للتدريس للطلاب .

يتضح مما سبق الحاجة الملحة لتوجيه جهود البحث والتطوير المستقبلية ؛ لاكتساب فهم أشمل وأعظم عن الافتراضات والعقائد والتوجهات الفريدة في التصميم التعليمي لمجالات المعرفة المختلفة ، حيث إن المعرفة النابعة من تلك الجهود البحثية والتطويرية سوف تساعد مصممي التعليم ، في الإلمام الدقيق والتوعية لتصميم وتطوير المقررات الدراسية الكمبيوترية للتعلم الإلكتروني ، التي تستفيد من التكامل الموضوعي والتربوي والتكنولوجي الحديث .

الفصل الخامس

تصميم نظم المعلومات المساندة لعملية التعليم

1 - المقدمة :

من الموضوعات التي تحظى بالبحث المستمر والدائم في تطوير نظم المعلومات المرتبطة بالعملية التعليمية ، وما يرتبط بها من مقررات تعليمية ونظم تعليم ذكية ونظم دعم القرار الكمبيوترية ، ما يخص كيفية تطوير هذه النظم أو المقررات التعليمية الجديدة بفعالية وكفاءة. ويلقى هذا الموضوع اهتماما كبيرا ومتزايدا لأنه كما تتطور تكنولوجيا المعلومات وتنمو المعرفة العلمية والفنية الخاصة بالمقررات التعليمية ، فإن تكنولوجيا المعلومات تطبق مجالات تطبيق جديدة لم تكن متوقعة في الماضي . وفي نطاق ذلك ، يمكن إنشاء وخلق أنواع جديدة من النظم والطرق الجديدة المستخدمة في التطوير .

على سبيل المثال ، عندما طُبقت تكنولوجيا المعلومات في البداية لحفظ السجلات المدونة ، بزغت طريقة التطوير المعتمدة على دورة حياة النظم التي تُعرف باسم طريقة Waterfall لتداول تحديات بناء نظم معلومات معالجة التصرفات TPSs بطريقة جيدة ، وفي كل من نظم المعلومات الإدارية (MISs) ونظم دعم القرار (DSSs) كمدخلات من

القرن الماضي ، حيث طُبقت تكنولوجيا المعلومات في العملية التعليمية بصورة متزايدة في التقارير الإدارية وتقارير اتخاذ القرارات ، إلى أن تم التوصل لنظم معلومات جديدة ترتبط بنظم دعم القرار Decision Support Systems (DSSs) كمدخل جديد يرتبط بالتطوير التعاقبي Iterative للبدائل [Keen and Scott Morton, 1978] . وبالتبعية ، عندما صارت أدوات الإنتاجية الفردية المغلفة أو المعبأة Packaged شائعة ومنتشرة ، ظهرت استراتيجيات تطوير جديدة [Cusumano and Selby, 1995] [Gurdin, 1991 a and 1991b] . وبصفة شبيهة ، بزغت نظم معلومات الإدارة العليا Executive Information systems (EISs) كمجال تطبيق مضمون يساعد في التخطيط الاستراتيجي وكمدخل تطوير جديد للنظم التعليمية [Watson et al, 1997] .

وفي التسعينيات من القرن الماضي ، استخدم والز وآخرون [Walls et al, 1992] مصطلح "نظريات تصميم نظم المعلومات" للإشارة إلى الوصف المتكامل الذي يتضمن مجال متطلبات المستخدم المعين كأحد حلول تصميم النظام بأوجه مميزة ، وكمجموعة من ممارسات التطوير الفعالة . وعلى هذا الأساس ، وجدت نظريات تصميم لأنواع النظم المألوفة التي تهم النظم والبرمجيات التعليمية ، فيما يتعلق بنظم دعم القرار ونظم معلومات الإدارة العليا والنظم الخبيرة Expert Systems (ESs) وغيرها . والفائدة من نظرية تصميم نظام المعلومات وفقا لوالز وآخرين [Walls et al, 1992] تتمثل في بيان حدود النظام التي تُطبق فيها افتراضات التصميم المعين ، حيث تجعل نظريات تصميم النظم عملية التصميم أكثر قابلية في التتبع من قِبل المطورين بتركيز انتباههم وتحديد خياراتهم ؛ مما يؤدي لتحسين نتائج مخرجات التطوير Outcomes . إضافة لذلك ، فإن التعرف على نظريات تصميم نظم المعلومات وتعلمها ساعد الباحثين في اقتراح الفروض العلمية القابلة لاختبار بحوثهم في هذا الصدد .

على سبيل المثال ، تعتبر عملية تصميم نظام دعم القرار تحديد مجال هذا النظام حيث يوجه المطورين لتأدية أشياء مختلفة عما قد يقومون به عند تطوير نظم معالجة التصرفات TPSs كما في حالة نظام معلومات التقديم والقبول ، التسجيل والمصروفات ، شئون الطلاب ، إلخ . وبخلاف النصيحة الموجهة لمطوري نظام معالج التصرفات المعين ، تخبر

نظرية تصميم نظم دعم القرار أو نظم التعليم الذكية Intelligent Tutoring Systems (ITSs) المطورين بعدم تحديد مشكلات اتخاذ القرارات كعمليات إجرائية ، وعدم محاولة تحديد متطلبات المستخدم عند بداية تطوير النظام ، نفس الشيء يمكن تطبيقه على تصميم المقرر الدراسي المعين . أي أن نظرية تصميم نظام دعم القرار أو نظام التعليم الذكي للمقرر التعليمي تجعل مشكلة التصميم في أي نظام أكثر إمكانية في إدارتها من قبل المطورين ، كما تعطي الباحثين أساسا قويا في جعل تنبؤاتهم حول أنماط وتأثيرات استخدام هذا النظام . وبصفة شبيهة أيضا ، فإن نظرية تصميم حزمة برمجيات وفقا لكتابات كل من [Cusumano and Selby, 1995] [Gurdin, 1991a and 1991b] تساعد المطورين في التغلب على الأوضاع التي لا يمكنهم الوصول للمستخدمين فيها لتقرير متطلباتهم مثل ما يقومون به عند تطويرهم لنظم معالجة التصرفات .

وفي هذا السياق ، يقترح هذا العمل استخدام نظرية تصميم نظم معلومات لمجموعة متطلبات مستخدمين ترتبط بعمليات معرفة ناشئة Emergent Knowledge Processes (EKPs) كما في حالات نظم دعم القرار ، نظم معلومات الإدارة العليا ، النظم الخبيرة للمقررات التعليمية ، إلخ ، التي تمثل أنماط أنشطة تنظيمية وتعليمية تتعرض لثلاث خصائص مجتمعة تتمثل في التالي : التروي في التفكير مع عدم توافر الهيكلية والتتابع الأفضل؛ والمستخدمين الأساسيين وسياقات العمليات غير المتنبَّأ بها بصفة عالية ؛ ومتطلبات المعلومات المتضمنة معرفة بصفة عامة ومعرفة موزعة بين الخبراء وغيرهم في نفس الوقت . ومن أمثلة ذلك، البحوث الأساسية، وتطوير المقررات التعليمية ، وتطوير المنتجات الجديدة، وتخطيط الأعمال استراتيجيًا ، والتنظيم الاستراتيجي ، والتصميم التعليمي ، إلخ . وفي هذا الإطار ، يمكن الجدال في أن نظرية التصميم تعتبر مساهمة بناءة لآداب نظم المعلومات ؛ لأن عمليات المعرفة الناشئة EKPs تعرض مجالات مهمة عن أوضاع التصميم التي لم تستخدم بطريقة ملائمة بواسطة أنواع النظم ونظريات تصميمها الخاصة بها .

والخطة التي اتُّبعت في تنظيم هذا العمل تتمثل في : مناقشة الخلفية النظرية لنظرية تصميم نظم المعلومات ؛ وصف عمليات المعرفة الناشئة EKPs وشرح لماذا يحتاج لنظرية

تصميم نظم المعلومات ؛ والتوصل لمجموعة من المبادئ الأساسية التي توجه المصممين والمطورين لنظم المعلومات ، والمساهمات التي ترتبط بذلك في حالات البحوث والمزاولات العملية .

2 – الخلفية النظرية :

نناقش في هذا الجزء نظرية تصميم نظام المعلومات وكيفية عمل نظرية التصميم Theorizing ، يلي ذلك وصف المفاهيم المبنية على عمليات المعرفة الناشئة EKPs ، وشرح لماذا توجد حاجة لنظرية تصميم نظام معلومات جديدة لعمليات المعرفة الناشئة ، كما في حالة نظم المعلومات المرتبطة بالعملية التعليمية .

1/2 مقدمة لإعداد نظرية التصميم :

على الرغم من أن مصطلح "نظرية تصميم نظام معلومات" يمثل عبارة عامة قد تشير إلى "نظرية النظم العامة General Systems Theory" وتحدد العلاقة بين المطورين والمستخدمين أو العملاء وفقا لرأي تشرشمان [Churchman, 1979] . وقد استخدم والز وآخرون [Walls et al, 1992] هذا المصطلح بطريقة معينة تشير إلى حلول لمجالات متخصصة ترتبط بمجالات تصميم نظم المعلومات ، وخاصة ما يتعلق بنظم معالجة التصرفات ، ونظم دعم القرار ، ونظم معلومات الإدارة العليا، ونظم التعليم الذكية ، إلخ ، وطبقا لآرائهم فإن نظرية تصميم نظام معلومات تمثل حزمة مشتملة على ثلاثة عناصر مترابطة ومتداخلة معا تتمثل في : مجموعة متطلبات المستخدمين ؛ ومجموعة أوجه النظام (أو المبادئ لاختيار أوجه النظام) ؛ ومجموعة مبادئ يعتقد بفعاليتها لتوجيه عملية التطوير . ومن خلال مخاطبة هذه العناصر الثلاثة جميعها بصفة مشتركة ، يمكن التفكير في نظرية تصميم نظام المعلومات كحزمة توجيه كاملة للمصممين الذين يواجهون ظروفا معينة .

ونظرية تصميم نظام المعلومات كما فسرها والز وآخرون Walls et al تشتمل على خاصيتين مميزتين : البناء على النظرية وتقديم توجيهات معينة للممارسين . وتحدد نظرية تصميم نظام المعلومات (التي يشار إليها كنظرية النواة أو اللب Kernel) كنظرية أكاديمية

(مثل علم النفس التنظيمي) أو نظرية تستخدم من قبل الممارس العملي [Sarker and Lee, 2002] . وتساعد نظرية النواة Kernel على القيام بعمليات التنبؤ التي يمكن اختبارها تطبيقيًّا أي إمبريقيًّا Empirical حيث ترتبط بنظرية التصميم نتائج المخرجات Outcomes مثل متطلبات النظام الملائم . على سبيل المثال ، قد يكون ممكنا إنشاء النظام تطبيقيا أو إمبريقيا ، أي أن تطبيق نظرية تصميم نظام دعم القرار أو نظام التعلم الذكي لمجموعة متطلبات معينة ، تنتج نتائج أفضل من تطبيق نظرية تصميم نظم معالجة التصرف المعين أو تطبيق متابعة التصميم لنفس المتطلبات .

وفي نفس الوقت ، تعتبر نظريات تصميم نظم المعلومات نظريات معيارية ، أي أنها وصفية وتقييمية وشارحة أو تنبؤية ، ويقصد بها إعطاء توجيهات للمطورين ؛ لذلك لا يجب أن تجتاز اختبارات شرح عملية أو قدرة تنبؤية فقط ، بل يجب اجتيازها اختبارات التمارين والممارسات العملية للإجابة على أسئلة مثل : هل يعمل النظام؟ وهل يؤدي النظام ما يفترض تأديته؟ وهل يعجب النظام المستخدم ويتسم بالجمالية عند التطبيق؟ [Florman, 1994] .

لذلك يجب التأكيد على أن مدخل نظرية تصميم نظم المعلومات التي تعرض إليها والز وآخرون Walls et al لا تمثل ترحيلا جذريا من ممارسة وإعداد نظرية نظام المعلومات المنشأ ، وتتمثل مساهمتها الأصلية في تشكيل وتبرير وامتداد أنواع نظم المعلومات كنظم معالجة التصرفات ، ونظم دعم القرار ، ونظم دعم المجموعة Group Support Systems (GSSs) ، ونظم معلومات الإدارة العليا ، والنظم الخبيرة ونظم التعليم الذكية التي تحدد أوجه خصائصها ومواصفاتها مدخل التطوير الفعال . كما تتمثل قيمة نظرية تصميم نظام المعلومات في تقليل الشكوك والحد منها لدى المطورين ، وتقييد مدى أوجه النظام المسموح بها وتحديد أنشطة التطوير لمجموعة من خلال الأوجه الممكن إدارتها أكثر . وعلى ذلك تحث هذه النظرية على زيادة الموثوقية من التطوير ، وبالتالي نجاحها المحتمل والقيام بالبحوث المتطلبة .

ويحدد العمل الحالي إطارا مقترحا لنظرية تصميم نظم المعلومات التي تساعد عمليات المعرفة الناشئة EKPs السابق التعرض لها . ونظرية تصميم نظم المعلومات كما حددها والز وآخرون تشتمل على ثلاثة عناصر أساسية متداخلة ومترابطة معا ، هي :

1- مجموعة متطلبات المستخدمين كالطلاب النابعة من نظرية النواة Kernel .

2- المبادئ التي تحكم عملية التطوير .

3- المبادئ التي تحكم تصميم النظام المعين مثل تحديد وتنفيذ أوجهه المختلفة .

2/2 – عمليات المعرفة الناشئة EKPs :

بصفة عامة ، قد يوصف العمل الذي تسانده تكنولوجيا المعلومات فيما يتعلق بخصائص العمليات المختلفة ، التي بواسطتها يؤدي هذا العمل [Keen and Scott Morton, 1978] إلى جانب خصائص المستخدمين وسياقات عملهم [Markus and Keil, 1994] ومتطلبات معلومات المستخدمين التي ترتبط بعوامل نجاحهم في أعمالهم . وعلى ذلك ، يجب أن تخاطب نظرية تصميم نظم المعلومات كلًا من هذه الخصائص أو العوامل الثلاثة التالية :

الخاصية الأولى : ترتبط بالعملية التي قد توصف تقليديا فيما يرتبط بكل من مفهوم هيكلها أو تركيبها . على سبيل المثال ، وصف كل من كين وسكوت مورتون [Keen and Scott Morton, 1978] ثلاث درجات من الهيكلية هي : عالية الهيكلية Highly Structured ، وشبه الهيكلية Semi-structured وغير الهيكلية Unstructured . ويشار إلى العمليات شبه الهيكلية بالإدارة ، المراجعة ، التحليل .. إلخ التي يمكن تمييزها عن العمليات غير الهيكلية التي ترتبط بالبحث العلمي الأساسي ، وتفسير المفاهيم والتطوير للمقرر الجديد مثلا .

وبالتبعية ، أشار بافا [Pava, 1983] إلى أنه من غير الدقيق القول إن بعض العمليات تفتقر إلى الهيكلية بصفة مجردة . كما شرح كل من كلين وسكوت مورتون Keen and Scott

Morton أن درجة الهيكلة في العمليات مثل الإدارة يمكن أن تزداد عبر الزمن بما يصبح معروفا عنها أكثر . على أي حال ، تعتبر الهيكلة المتزايدة كما عبر عنها بافا Pava غير ممكنة أو غير مرغوبة لأنه يجب إدخال استجابات صارمة عليها ، حيث توجد حاجة ملحة للابتكارية والمرونة . مثل هذه العمليات يشار إليها فيما يرتبط بالشعور البشري -Human sense- making ، وبناء معرفة معاد اتصالها Recursive ، والتشاركية Participatory ، والتطورية Evolutionary [Boland and Tenkasi, 1995] . ويقترح مصطلح "غير الهيكلية" أن الهيكلية ممكنة ومرغوب فيها ، بينما مصطلح "ناشئة Emergent" يعتبر بطريقة مخالفة لذلك ، حيث يعتقد أن مصطلح "ناشئة" يمثل بطريقة أفضل كلفظ يستخدم لعمليات معرفة كثيرة .

ومن أمثلة العمليات الناشئة ما يرتبط بعملية التطوير سواء للمقرر التعليمي ، أو البرمجيات ، أو المنتج ، والتي قد توصف بسلسلة من خبرات المحاولة والخطأ إلى أن يكررها المطور بطريقة مدونة بإعادة المحاولة بين التعرف على المشكلة وتقييم الحل المتوصَّل إليه [Bhattacharya et al, 1998] . وبصفة شبيهة ، قد يوصف إعداد الاستراتيجية كتجميع من الأفكار المتروية مع البواعث المختلفة غير المتنبَّأ بها التي تتطور بطريقة عضوية عند تفسير الوضع الحالي [Pava, 1983] . وأخيرا ، قد توصف عملية تنظيم التصميم كإحدى العمليات المختصة بتعريف الحلول من خلال تحليلات الاحتمالات الطارئة والحدود ، وتناوب بدائل الأنماط التنظيمية المختلفة ، بعدئذ يمكن تهيئتها عندما تتغير الظروف المحيطة [Literer and Jelinex, 1983] .

وباختصار ، يعتبر مصطلح "غير الهيكلية" غير كاف لتوصيف عمليات التطوير ، أو إعداد الاستراتيجية ، أو التصميم التنظيمي ، حيث إن تفسيرات المشكلة والتروي في الأفكار والأفعال ينمو وينتشر بطريقة غير ممكن التنبؤ بها .

الخاصية أو العامل الثاني المخاطب بواسطة مصممي نظم المعلومات يتمثل في المستخدم كالطالب مثلا . وتفترض معظم عمليات التطوير الداخلي كما في حالة نظم دعم القرار ونظم التعليم الذكية أن نوع المستخدمين معروف مقدما [Gurdin, 1991a and

1991 b] بما يسمح بتحليل المتطلبات بطريقة منظمة . وبذلك يعني عدم إمكانية التنبؤ بالعمليات الناشئة عدم إمكانية أن يعرف مقدما مطور النظام تقريبا أنواع المستخدمين الذين يفكر فيهم عندما يتطلبون ، ولماذا؟ إضافة لذلك ، غالبا ما تتضمن العمليات الناشئة مستوى عاليًا من أفراد القوى العاملة المهنية والمتخصصة المتضمنة في التطوير ، الذين يجب أن يتمتعوا بدرجة عالية من الاستقلالية فيما يتصل بأداء عملهم ، ويمكنهم مقاومة الأوضاع الروتينية المحيطة بهم والمفروضة عليهم ، مع إمكانية التعامل مع تكنولوجيات المعلومات الجديدة [Davenport et al, 1998] & [Frenkel et al, 1999] . وعلى ذلك ، فإن مصممي نظم المعلومات حتى يساندوا العمليات الناشئة الذين لا يمتلكون رفاهية أو ترف تحليل المتطلبات الخاصة بها بطريقة منتظمة ، يجب عليهم التخطيط لاستخدام أدوات مساندة لذلك قد تكون نادرة ، كما لا يمكنهم افتراض أن المستخدمين المستهدفين سوف يريدون أو يمكنهم طلب استخدام نظم مساندة .

ومن أمثلة "المستخدم غير المعروف" ما يتضمن في التخطيط الاستراتيجي . على سبيل المثال ، يصف مينتزبرج [Mintzberg, 1994] التخطيط الاستراتيجي كاستراتيجية ناشئة من أفكار قليلة في أماكن تبدو غريبة وغير متوقعة . وبذلك ، يمكن لأي فرد المبادرة بعملية التخطيط الاستراتيجي ، وبصفة تقريبية يعتبر كل فرد مستخدما أو مرشحا لاستخدام أداة مساندة التخطيط الاستراتيجي . إضافة لذلك ، يمكن لـمعد الاستراتيجية العمل بصفة فردية أو بالتعاون مع آخرين في المنظمة المعينة . وبالتشابه ، يفسر مفهوم التطوير في مرحلة التفسير ، حيث قد يكون من المستحيل أن يحدد منذ البداية ما نوع الخبراء المحتاج إليهم لحل مشكلة معينة . وفي نفس الوقت ، قد تحد أو تقيد الإنتاجية المتعارضة من تضمين أفراد تمهيديين لفريق التطوير المستهدف [Clark and Fujimoto, 1991] . وحتى يمكن مخاطبة تلك القضايا ، يقـوم فريق التطوير باختيار خبرائه من أنواع كثيرة من التخصصات والكفايات المتاحة على أساس الحاجة المتطلبة لذلك . وفي حالة التصميم التنظيمي ، يمكن لأحداث مختلقة عديدة أن تؤدي لبعث العملية المتطلبة [Litterer and Kelinek, 1983] . وفي أحيان كثيرة أخرى تعتبر بعض البواعث المشار إليها نادرة في العادة. ونتيجة لذلك ،

يمكن تضمين أنواع مختلفة كثيرة من المنتفعين والمتصلين بنظام المعلومات ، كما في حالة مهندسي المعرفة ، وخبراء المضمون العلمي، والتربويين، والمستشارين الخارجيين، وأخصائيي تكنولوجيا التعليم والمعلوماتية ، والمدرسين ، والطلاب وغيرهم عند تطوير مقرر تعليمي وكمبيوتري، وبذلك لا يتضمن هذا التطوير الاقتصار على مجموعة واحدة دائما . وسوف يشترك معظم المتضمنين في عملية التصميم التنظيمي بطريقة غير منتظمة إلى حد ما . بالإضافة لذلك ، سوف يكون لكل المجموعات المتضمنة في عملية التطوير استقلالية كبيرة في تقرير كيفية المبادرة بالمهمة أو المهام المتطلبة من كل منها .

باختصار ، توصف العمليات الناشئة بواسطة أنواع مختلفة من المستخدمين وسياقات الأعمال المتنوعة غير الممكن التنبؤ بها بصفة عالية . وتمتد ظاهرة عدم إمكانية التنبؤ فيما يتعلق بكل من التساؤلات التالية : متى ولماذا تؤدى هذه العملية ؟ وإذا ما كان سوف يستخدم لها أدوات مساندة أم لا .

الخاصية أو العامل الثالث المعتبر بواسطة مطوري نظم المعلومات يتمثل في متطلبات معلومات المستخدمين ، حيث تعتبر متطلبات معلومات عمليات المعرفة الناشئة مختلفة إلى حد ما من عمليات الأعمال شبه الهيكلية فيما يتعلق بالتالي :

- **أولا** : في كثير من عمليات الأعمال شبه الهيكلية كما في حالة نظام معلومات الجداول الدراسية ، يتطلب المستخدمون النظم التي تحلل البيانات الرقمية المعروفة في جداول وأشكال بيانية . أما فيما يتعلق بالعمليات الناشئة المرتبطة بمضمون المقرر الدراسي مثلا فيباح الاستخدام لمستخدمي المعلومات الذين يحتاجون إليها من الوثائق والمصادر المختلفة التي قد تكون غير مفهرسة ، أو غير مكشفة ، أو غير مخزنة جيدا بحيث يمكن الرجوع إليها فيما بعد ، مما يوضح قدرات تخزين واسترجاع الوثائق والمصادر المختلفة في مواجهة البيانات فقط .
- **ثانيا** : كما قام بتوضيحه كثير من المستخدمين المسئولين عن تطوير النظم ، فإن معظم المعرفة المتضمنة في عمليات الإدراك البشري هي معرفة تكتيكية غير ظاهرية [Weick, 1995] ونتيجة لذلك يصعب التقاطها والمشاركة فيها .

- **ثالثا** : المعرفة المكثفة الخاصة بالعمليات الناشئة تتضمن مستوى عاليًا من محتوى معرفة الخبير البشري . ويعني ذلك ، عند عمل المعرفة التكتيكية الظاهرية أنه يصعب عرضها بطريقة رقمية ، لكن يجب عرضها بدلا من ذلك كقواعد ترتبط بأدوات مثل : إذا .. عندئذ [Baligh et al, 1996] [(If .. Then)] أو كنص . ولأن المستخدمين غير الخبراء قد لا يفهمون ألفاظ ومصطلحات الخبراء الشائعة بينهم وغير المفهومة لغيرهم ، فإن قاعدة المعرفة يجب أن تترجم بألفاظ مفهومة لغير الخبراء حتى يمكن فهمها من قبل العامة من المستخدمين غير الخبراء [Markus, 2001] .

- **أخيرا** : في معظم عمليات المعرفة الكثيفة الناشئة ، توزع المعرفة عبر عدد كبير من الناس [Hutchins, 1991] . وقد يكون بعض من المعرفة الموزعة المحلية المنشأ (على سبيل المثال ، الأوضاع في موقع جغرافي معين) ، كما قد يكون البعض الآخر ذا طبيعة عامة (على سبيل المثال المعرفة العلمية والتكنولوجية) . وعندما لا يحصل على المعرفة الموزعة بفعالية من خلال ما يطلق عليه هوتشينز [Hutchins, 1991] "أنشطة التصميم المحلية" فسوف تكون المعرفة غير كاملة وتتضمن أخطاء ترتبط بالأفعال [Cannon-Bowers et al, 1993] .

إن تحدي متطلبات المعرفة لعمليات المعرفة الناشئة يمكن النظر إليه في كثير من الأمثلة، منها على سبيل المثال ما يميزه كل من كين وسكوت مورتون Keen and Scott-Morton بين المعلومات المطلوبة للرقابة والذكاء المتطلب للتخطيط الاستراتيجي ، الذي يتطلب معلومات خارجية ذات طبيعة كيفية في الأصل مع مجال عريض وأفق مستقبلي . ويعتبر تراكم المعلومات وتقريبها ذا قيمة أعظم من البيانات المفصلة بصفة عامة [Mintzberg, 1994] . وبالتشابه ، تعتبر معرفة الخبير عاملا جوهريا في مجموعات تطوير النظم الجديدة [Bhattacherya et al, 1998] . وتتطور معرفة تطوير المنتج أو البرمجيات الجديدة ديناميكيا [Couger, 1996] . وتشمل خبرة التطوير كلًّا من المعرفة العامة المكودة (مثل القواعد العلمية المنبثقة من مجالات كالطبيعة ، والميكانيكا ، والكيمياء) ، والمعرفة المحلية التكتيكية (مثل المعرفة التي تختص بعوامل ترتبط بالأوضاع المحلية) ,Cross]

1997] وفيما يشبه ذلك ، تعتمد عملية التصميم التنظيمي على المعرفة العلمية العامة المستمَدة من تخصصات متفرقة (التي قد تتضمن السلوك التنظيمي ، التصميم التنظيمي ، نظرية النظم العامة ، تصميم نظم المعلومات ، السلك السياسي ، هياكل الحوافز ، إلخ) ، بالإضافة للمعرفة المحلية ، الموزعة عبر المستخدمين العديدين التي تخص إدارة السياسات وقدرات العاملين الفردية [Litterer and Jeliek, 1983] .

باختصار ، تتعدى عمليات المعرفة الناشئة متطلبات المعلومات ، وتتطلب معرفة وخبرة في تطبيق المعرفة ، والمعرفة التكتيكية الظاهرية ، والمعرفة العامة والسياقية . وحيث تكون المعرفة موزعة فإنها تتطلب مشاركة في المعرفة المتاحة . ويلخص ذلك من خلال كل من الخصائص العملية وحاجات المعلومات التي تفسر عملية المعرفة الناشئة كنمط من أنماط النشاط التنظيمي الذي يتسم بالعوامل التالية :

1- عملية بزوغ أفكار متروية ناشئة مع عدم تواجد الهيكل والتتابع الأفضل .

2- مجموعة متضمنين التي يمكن التنبؤ بها فيما يرتبط بأدوار الوظيفة أو المعرفة السابقة .

3- متطلبات المعرفة للخبرة الموزعة العامة والمعينة .

وعمليات شبه الهيكلية قد تشتمل أيضا على بعض من تلك العوامل أو الخواص فيما يتصل بمدى أقل ، ولكن عمليات المعرفة الناشئة تساند مصممي نظم المعلومات في استخدام نظريات تصميم نظم المعلومات التي طورت لمشكلات اتخاذ القرارات شبه الهيكلية .

3- لماذا توجد حاجة لنظرية تصميم جديدة لعمليات المعرفة الناشئة ؟

علق كثير من الباحثين على التطابق السيئ بين متطلبات العمليات وخصائص عمليات المعرفة الناشئة (كإيجاد المشكلة المبتكرة أو تطوير البرمجيات الجديدة) ، إلى جانب تطبيق تكنولوجيا المعلومات الحالية مثل نظم دعم القرار ونظم التعليم الذكية والنظم الخبيرة وغيرها ، وقد انصب الجدال على التالي :

- وضح كل من دافنبورت وآخرين [Davenport et al, 1998] أن المدخلات المجردة وغير الهيكلية والمخرجات من عمليات عمل المعرفة، تعتبر صعبة للغاية.

- استنتج كل من ستين وفاندبوش [Stein and Vandenbosch, 1996] أن نظم المعلومات المتقدمة، وعلى وجه الخصوص النظم الخبيرة ونظم معلومات الإدارة العليا، تقدم فرصا للتعلم التنظيمي المنظم بصفة عالية قد يندر اكتشافها.

- قابل كل من فاندنبوش وهاف [Vandenbosch and Huff, 1997] ما يقرب من 36 مستخدما من المديرين لنظم معلومات الإدارة العليا، ووجدا أن 9 منهم فقط استخدموا نظمهم لعمل المسوح المبتكرة التي يحتاجون إليها (أي تصفح البيانات المتاحة لتفهم الاتجاهات والعلاقات والمسلّمات الأساسية الشائع العمل بها). وفي هذا الصدد، تتمثل إحدى المشكلات الناجمة من نظم معلومات الإدارة العليا في غياب النموذج المفسر من قبل المبني على معرفة الخبير المتعلقة بكيف يمكن استخدام البيانات المتاحة بالفعل.

- بيّن شنيدرمان [Scheiderman, 1998] أن لأدوات البرمجيات نجاحًا قليلًا في مساندة حل المشكلات المبتكرة. وعلى الرغم من أن لنظم معلومات الإدارة العليا أوجهًا مفيدة ترتبط مثلا بالتكنولوجيا المرئية والتساؤلات الديناميكية، فإنها غير كافية كأدوات للابتكار لأنها تسمح نادرا بمحاولة تغيير أبعاد المشكلة المعينة وتجميع الأفكار والنمذجة التمهيدية السريعة.

- اقترح كل من كيفيجارفي وزمود [Kivijarvi and Zmud, 1993] أن النظم الخبيرة ونظم دعم القرار لن تصبح ناجحة في المجالات المتسمة بالموضوعية والتعقيد، بالإضافة لأهداف التصميم والتوجيهات لمخاطبة مساحة المشكلة، حيث إن تفسيرها السابق قد يكون صعب العمل به مع عمليات المعرفة الناشئة.

- يمكن أيضًا استنتاج أن نظم دعم القرار ساندت بنجاح مهام حل المشكلات المرتبطة بعمليات اتخاذ القرارات. على أي حال، التوصل لمشكلة يشتمل على المهام التي

لا تغطي مشكلة القرار المحددة وتجميع البيانات المرتبطة بها ، وتشخيصها قد يكون غامضا أو ضبابيا وصعبا وغير سهل الإذعان للمساندة الفنية لهذا الدور الضعيف من تصميم نظم المعلومات ، يظهر أنه ينبثق من ثلاثة ارتباطات بين متطلبات عمليات المعرفة الناشئة ، وأنواع النظم المألوفة كنظم دعم القرار ونظم معلومات الإدارة العليا والنظم الخبيرة .

الترابط الأول : يختص بمتطلبات عمليات المعرفة الناشئة في أن معرفة الخبير العامة (مثل تلك التي تختص بإدارة الموارد البشرية) يجب أن تكون قرينة عند اتخاذ القرارات بصفة معينة في الأوضاع المحلية (كالتعارض الكبير في السلوك الضعيف) [Vanderbosch and Huff, 1887] . والنظم التي تساند اتخاذ القرارات شبه الهيكلية كنظم دعم القرار ونظم معلومات الإدارة العليا ، ينقصها مستودعات معرفة الخبير وقواعد الترجمة المقارنة . وعلى ذلك فإن هذه النظم تنهي وتكبح إيجاد المشكلة المبتكرة وخلق الحل المناسب . وتشتمل النظم الخبيرة على معرفة الخبير العامة ولكنها لا تساند الخاصية السياقية Contextualization ، كما أنها غالبا تضحي بالمرونة المحتاج إليها للعملية الناشئة . وصعوبة تسوية الحاجات المرتبطة بالمعرفة العامة والمعرفة السياقية والدعم المرن، تقود كثيرًا من المسئولين إلى ادعاء أن الطريقة الأفضل لمساندة عمليات المعرفة الناشئة تكون خلال نظم الاتصال الشخصية والإلكترونية أو خلال نظم قواعد بيانات الوثائق .

الترابط الثاني : يتمثل في أن النظم الخبيرة كنظم التعليم الذكية ونظم دعم القرار الذكي ونظم معلومات الإدارة العليا ، صُممت جميعها لمجتمع المستخدم المعروف مقدما [Watson et al, 1997] أي أن نوع المستخدمين يكون معروفا لدى المصممين ، كما تطبق هذه النظم بطريقة لبقة تتعلق بخاصية عمليات المعرفة الناشئة المتعلقة بتغيير الأنواع مع متطلبات المعرفة المختلفة بصفة عريضة ، ويمثل ذلك عاملا يمكن ملاحظته أيضا في نظم الذاكرة التنظيمية [Markus, 2000] .

الترابط الثالث : يتمثل في أن عاملي المعرفة يساندون حاليا ، لا مع قلة أو ندرة من الأدوات ، لكن مع كثرة هذه الأدوات المتوافرة ولكنها غير متكاملة معا . وطبقا لتقرير جارتنر Gartner كما ذكره هايوارد [Hayward, 2000] ينجح عاملو المعرفة مع النظم الخبيرة، ونظم دعم القرار ، ونظم الاتصال التنظيمي ، ومستودعات المعرفة التنظيمية ، وأدوات التعاون المختلفة، إلخ. ولهذا العدد المتعاظم والضخم من الأدوات نتيجتان سلبيتان: **النتيجة الأولى** ترجع إلى أن الأدوات المستخدمة غير متكاملة ومترابطة عضويا في عملية العمل لاستعراض سلوك الأعمال المكررة من غير تغيير في الوضع الحالي ، كما يتضمن جزءا كبيرا من يوم عامل المعرفة في قيامه بالأعمال الكمبيوترية غير المجدية [Guthrie and Gray, 1996] التي ترتبط بإدارة الأدوات ذاتها بدلا من إنجاز العمل ؛ أما **النتيجة السلبية الثانية** فتتمثل في أن الأدوات غير المتكاملة مع بعضها البعض ، تؤدي إلى عدم استخدم عاملي المعرفة لما هو جوهري وضرورية منها كما في حالة مستودع معرفة الخبراء الخارجيين .

ونتيجة لهذه الارتباطات الثلاثة السابقة ، لا تلبي نظريات تصميم نظم المعلومات مثل نظم دعم القرار والنظم الخبيرة وبرمجيات المجموعة Groupware كل متطلبات عمليات المعرفة الناشئة الثلاثة (العملية ، والمستخدم ، والمعرفة) بطريقة متزامنة . بالإضافة لذلك ، بينما تتواجد منهجيات تطوير لنظم المعلومات المصممة فإنها لا تلبي المعايير المرتبطة بنظرية تصميم عملية المعرفة الناشئة ؛ لأنها لم تهيأ وتفصل جيدا طبقا لمتطلباتها . وقد يقدر المطورون تطبيق نظرية النظم الاجتماعية الفنية Socio-Technical Systems كما حدده كل من تيلور وفلتن [Taylor and Felten, 1993] ، والتصميم المشترك فيه [Emery, 1993] لإنتاج نظم فعالة لعمليات المعرفة الناشئة المعينة ، إلا أنه سوف يمكن تطبيق الحل المناسب فقط في نطاق مكان وسياق وزمن محدد . وبالتشابه ، صُممت منهجيات تطبيق النظم الرخوة Soft Systems أي البرمجيات بطريقة يقصد منها توليد حلول ممكنة التعميم [Checkland, 1984] . وفي مقابل ذلك ، يجب أن تفسر نظرية تصميم نظم المعلومات لعمليات المعرفة الناشئة مبادئ تصميم وتطوير النظم التي تعمم لمجال كامل من عمليات المعرفة الناشئة وفقا لوالز وآخرين [Walls et al, 1992] .

باختصار ، لا تساند أنواع النظم الشائعة الاستخدام والمألوفة كنظم دعم القرار والنظم الخبيرة وبرمجيات المجموعة وغيرها بصفة فردية ، كل متطلبات عمليات المعرفة الناشئة ، كما أن تطبيقها في التجميع بدون تكاملها (لعملية العمل المعين ومع استخدام الأدوات الأخرى) لا تعتبر حلا ملائما لأسباب إمكانية الاستخدام Usability والفعالية المحتملة . وسوف تحل منهجية تصميم نظم المعلومات العامة مشكلة عملية المعرفة الناشئة المعينة ، إلا أنها لا تؤدي لحل عام يمكن تطبيقه على كل مجال عمليات المعرفة الناشئة . وتبعا لذلك ، سوف يحتاج لنظرية تصميم نظم المعلومات وعلى وجه خاص فيما يتصل بعمليات المعرفة الناشئة .

وفي إطار نظرية تصميم عملية المعرفة الناشئة ، يوجد نوعان من مبادئ التصميم المتداخلة والمعقدة ، وهي التي تتمثل في المبادئ التي تحكم تطوير وتلك التي تؤدي لاختيار أوجه ومبادئ النظام التي توجه عملية التطوير [Walls et al, 1992] . على سبيل المثال ، تطوير النظام الذي يساند الإدارة العليا في المنظمة فيما يتعلق بالاستجابة لفرص استراتيجية جديدة ، يتطلب الأخذ بمبدأ اليقظة والحذر الشامل [Walls et al, 1992] ، حيث تعضد هذه اليقظة والحذر بما يرتبط بنظم معلومات يقظة Vigilant Information Systems (VISs) بواسطة توفير عدد من الأوجه مثل : التنبيهات أو الإنذارات Alerts والتشاركية Participatory أي المشاركة والتعاون بدلا من وضع تقارير استثنائية عشوائية . ويتطلب تصميم نظم المعلومات التي تتطلب اليقظة والحذر من جانب المستخدمين ، توافر مجموعة من المبادئ المرتبطة بالتطوير المعين ، وخاصة تلك المرتبطة بضرورة توافر التمارين والممارسات الفعلية بواسطة المطورين . على سبيل المثال ، بدلا من التركيز على متطلبات المعلومات المحددة بواسطة المستخدمين ، سوف يحتاج مطور نظام المعلومات الحذر اليقظ VIS إلى ملاحظة مدى استجابات المديرين أو المستخدمين لهذا النظام . وعلى ذلك ، فإن نظرية تصميم نظم المعلومات لعمليات المعرفة الناشئة تعرض تداخلًا بين مبادئ التصميم والتطوير ترتبط بمتطلبات عمليات المعرفة الناشئة ، وخاصة فيما يتصل بالتداخل الواضح في عرض نظرية تصميم عمليات المعرفة الناشئة .

4. مبادئ نظرية تصميم عملية المعرفة الناشئة :

يصف هذا الجزء نظرية التصميم كمجموعة من مبادئ التصميم والتطوير لعمليات المعرفة الناشئة ، ويعرض كل مبدأ يتطور من نظرية التصميم لعمليات اتخاذ القرارات شبه الهيكلية المتعلقة بعمليات المعرفة الناشئة بهدف تحديد مدى ثراء نظرية التصميم .

1- المبدأ الأول: التصميم لتضمين المستخدم أو العميل بواسطة السعي للمستخدمين الجدد:

من البداية يجب محاولة خلق صورة مفصلة لنموذج (التكنولوجيا والبشر المتضمنين) والمستخدمين أو العملاء المتوقعين ومتطلباتهم من المعلومات . والإجابة على تساؤلات مثل: ما مجموعات المستخدمين التي سوف تستخدم النظام؟ وما الذي يعرفونه بالفعل ، ويحتاجون لمعرفته ولا يعرفونه؟ وكيف يرجح استخدامهم النظام؟ وما التضمينات أو التبعات لوظيفية متطلبات لأداة ، والتفاعل والمساندة ؟

ويمكن أن يسهم أسلوب المقابلات مع ممثلين من المستخدمين الحاليين والمتوقَّعين في توضيح مجموعة المستخدمين الأساسية ، التي قد تتضمن في حالة المنظمة التعليمية المعنية الطلاب والمعلمين ، بالإضافة لمستشاري تطوير المناهج التعليمية ، وخبراء المجالات الموضوعية للمقررات الدراسية ، إلخ . وقد تشير البيانات النابعة من المقابلات إلى أنه من غير المحتمل إيجاد مجموعة أو رصيد من المعرفة المشتركة في التصميم التنظيمي بين مجموعات المستخدمين الأساسية ، بالإضافة لمدى استخدامات التكنولوجيا والتنظيم والبشر المرغوبين التي قد تكون عريضة إلى حد كبير ، حيث تهدف لما يلي :

- خلق بدائل التصميم بسرعة ،
- تقييم التصاميم ،
- أداء تحليل الحساسية ،
- تعريف تأثير الأهداف الاستراتيجية ،
- تعريف التغييرات التنظيمية والبشرية المحتاج إليها لمقررات تعليمية جديدة وأساليب تعليمية تكنولوجية ،

- تحليل قدرات المؤسسات التعليمية المنافسة ،
- تسهيل تضمين المستخدمين في التصميم ،
- تسهيل التعلم بواسطة فريق تصميم اجتماعي فني فيما يتصل بتكامل عوامل التكنولوجيا والبشر والتنظيم .

يوضح الجدول التالي نظرية تصميم نظم المعلومات بصفة تمهيدية ، كما يحدد المشكلات الممكن التغلب عليها أثناء محاولة تطبيقها .

جدول رقم (5/ 1) نظرية تصميم نظم المعلومات التمهيدية
والمشكلات المتغلَّب عليها أثناء عملية التطبيق

المتطلبات التمهيدية	نظرية تصميم نظام المعلومات التمهيدية	المشكلات المتغلب عليها أثناء محاولة تطبيق نظرية التصميم
تصميم النظام يمثل عملية اتخاذ قرارات شبه هيكلية من قبل الخبير	يتمثل الحل في تطوير نظام دعم قرار الخبير المطور بمنهجية تعاقبية.	
المستخدمون وسياق عملهم		
مصممو النظم يمتلكون أدوارا وظيفية معروفة مقدما .	النظام يجب أن يساند حاجات اتفاق مجموعة المستخدمين المعروفة والمقررة خلال استخدام البحث والتطوير .	لا توجد مجموعة مستخدمين معروفة ، أي شخص أو كل الأشخاص يمكنهم تأدية تصميم النظام في أي وقت .
متطلبات معلومات المستخدمين		
معرفة تصميم النظام من قبل الخبير سوف تكون مفيدة لوضع مصممي النظام .	النظام يجب أن يعرض معرفة الخبراء عن معرفة تصميم النظام كقواعد تتمثل في "إذا .. عندئذ" مع وصف الأفعال المصاحبة .	مصممو النظم المحددون لا يستخدمون ولا يتبعون وصفا للأفعال .

مصممو النظام الخبراء يؤدون النظام ككل متكامل موحد .	قاعدة المعرفة يجب أن تقدم رؤية فردية أو وظيفية متداخلة عبر النظام .	مصممو النظام المحددون يعيدون ترجمة المعرفة خلال توجهاتهم الوظيفية، ولا يسعون لتضمين مجموعات أخرى للحصول على المدخلات .
العملية		
مصممو النظم الخبراء يتبعون عمليات شبه هيكلية موصوفة جيدا .	النظام يجب أن يتضمن العمليات الموصوفة ويقيد أداء مصممي النظام بالعشوائية لاتباع العمليات المقبولة فقط .	لا توجد عملية فردية مقبولة بين الخبراء ، ويمكن لمصممي النظام وصف العمليات المختلفة .

إضافة لما تضمنه الجدول السابق ، قد تحدث نادرا معظم استخدامات نظم المعلومات بطريقة غير متنبأ بها . كما يمكن أيضا تعلم تواجد مقاومة لاستخدام النظم بواسطة كل المستخدمين كالمديرين التقليديين . على سبيل المثال ، يهتم أخصائيو الموارد البشرية بتصميم النظم والخبرات الفريدة التي يجب أن تتوافر لذلك ، ومن ضمنها اهتمامات المديرين ، بالتوصيات المرتبطة بتصميم النظم . كما قد تبين طريقة المقابلة في جمع المعلومات أنه على الرغم من تعقيدات المعرفة التنظيمية للنظم ، فإنه يحتمل قبول المستخدمين وتدريبهم إما في إطار عملية تصميم النظام أو في استخدامه ، وبذلك يجب أن يعتمد النظام على نفسه كليا .

والجدول التالي يوضح أبعاد نظرية تصميم نظام عمليات المعرفة الناشئة التي تم مراجعتها .

جدول رقم (5 / 2) نظرية تصميم نظام عمليات المعرفة الناشئة

المتطلبات المراجعة	نظرية تصميم نظام المعلومات المراجع
تصميم النظام يمثل عملية معرفة ناشئة .	يتمثل الحل المتوصل إليه في نظام دعم عملية المعرفة الناشئة من خلال منهجية تطوير ناشئة .
المستخدمون وسياق عملهم	
- لا يمكن تعريف أنواع المستخدمين الفنيين ، كما لا يمكن أيضا افتراض أن المستخدمين سوف يكونون ملمين ، أو مدربين ، أو محثين ، ولا يمكن لهم أن يفترضوا أيضا أن التدريب والاستخدام سوف يكون إجباريا .	1- يجب أن يكون النظام منتشرا ذاتيا ، ويجب على المطورين تحديد مفهوم كل تفاعلية بين المستخدم والنظام كعملية تضمين المستخدم والسعي بصفة مكررة نحو الجدد منهم خلال فريق التصميم المعني بذلك .
متطلبات معلومات المستخدمين	
- يحتاج مصممو النظام الحاليون لمعرفة الخبراء في الشكل الممكن استخدامه ، ويتضمن ذلك أنواعا متعددة من التحليلات المستخلصة مع تضمينات للأفعال .	2- يجب أن يترجم النظام معرفة الخبراء في معرفة عاملة لغير الخبراء ، ويجب أن يتوقع المطورون الحاجة لنماذج تمهيدية وظيفية كثيرة ، بدلا من النماذج التمهيدية غير الوظيفية .
- مصممو النظام الحاليون لا يمكنهم تنفيذ أفعال النظام الموصى بها على الخط ، ويجب عليهم إقناع الآخرين لتنفيذ تغييرات التصميم خارج الخط .	3- يجب أن يحث النظام المستخدمين ويقنعهم بأخذ الفعل خارج الخط . كما يجب أن يلاحظ المطورون ويسعون لتغيير أفعال المستخدمين خارج الخط وعلى الخط أيضا .
- مصممو النظام الحاليون يجب حثهم لاعتبار المعرفة فيما يتعلق بالمجالات الوظيفية الأخرى ، ولتطوير مفهوم مقدس عن عملية تصميم المعرفة.	4- يجب أن يتكامل النظام مع معرفة الخبير وبمشاركة المعرفة المحلية ، والوظائف المتعددة المحتاج إليها يجب أن تتكامل أيضا بدلا من الإضافة فقط .
العملية	
- عملية تصميم النظام هي عملية ناشئة مع بواعث عديدة وتدفقات عملية كثيرة وتحليلات مستخلصة ، بالإضافة لكثير من الدوافع بين مصممي النظام .	5- النظام يجب أن يكون ضمنيا لا ظاهريا ، يرشد توجهات المستخدمين في اتجاهات مرغوب فيها بدون تقييدها للعمليات الموصوفة ، ويجب على المطورين استخدام عملية تطوير جدلية بدلا من مدخل السعي نحو التوافق فقط .

- قد تتواجد تغييرات كثيرة في العملية ، والمعرفة المعينة للخبير ، وتفاعلية النظام مع المستخدم التي يجب توقعها .	6- يجب أن يكون النظام مرنا إلى حد كبير ، كما يجب أن يحدد المطورون مكونات كل شيء والاشتمال على قاعدة المعرفة .

وتقودنا هذه المقابلات الهيكلية لجمع المعطيات أو المعلومات المتعلقة بالتفكير عن النظام كحاجته للانتشار الذاتي بين مجموعات المستخدمين حتى ولو كانوا معارضين له ، والمستخدمين الجدد المتوقعين له .

هذا المبدأ الخاص بالانتشار الذاتي وتضمين العميل يذهب أبعد من مجرد "ألفة أو صداقة المستخدم User-friendship" الذي يمثل توجها واسع الانتشار في آداب نظم المعلومات المختلفة ، ومن ضمنها نظم دعم القرار التي يجب تضمينها في النظام منذ البداية ، كما أنها لا تخاطب نقص حوافز الأشخاص المستخدمين للنظام [Markus and Keil, 1994] ولا تعارض أي إدراك لنشاط النظام المصمم لمساندة تصميمه . وعلى ذلك ، يمكن تحديد المفهوم في إطار عملية من ثلاث مراحل لتضمين المستخدم في جعل النظام منتشرا ذاتيا ، يستقطب المستخدمين الجدد ، ويقدم فوائد فورية ، ويشجع المستخدمين على المكوث والبقاء مع النظام وقتا طويلا لإكمال التحليل الاجتماعي الثقافي والفني للنظام .

- **المرحلة الأولى** : تتطلب من النظام الذي يشتمل على المستخدمين الجدد الذين يتعاملون مع النظام ، المحاولة منذ البداية لاستقطاب المعرفة من العلماء الأكاديميين والممارسين الخبراء في تصميم النظم ، مع محاولة عرض معرفة الخبراء . ومن خلال بحوث الفعل Action Research مع مصممي النظم غير الخبراء الأساسيين ، يمكن استنتاج أن أهداف تحسين فعالية النظام الشمولية لا تلزم استخدام نظم مساندة قوية . وسوف يحاول غير الخبراء الاستعانة بنظام مساندة عندما يرتكز على غاية تحسين قياسات أداء معينة (على سبيل المثال ، خلال الفترات الزمنية المحددة ، الجودة المتناهية ، النجاحات المتوصَّل إليها ، إلخ) باهتمام عملي فوري خاص بهم . كما أن عروض المعرفة النصية (على سبيل المثال ، الوثائق التي تصف الدروس المتعلَّمة والممارسات الأفضل) لا تستدعي استخدام هذه الوثائق المستهلِكة للوقت في القراءة والتلخيص . باختصار ، عند محاولة

تضمين المستخدمين الجدد في محاولة أداء النظام ، قد يحتاج إلى تطوير نموذج النظام عن مباراة الكمبيوتر وتقييمات الجانب البشري للمستخدمين ، بينما تقدم قياسات لبيان كيف يقيس مستخدمي النظام .

- **المرحلة الثانية** لعملية تضمين المستخدم ، تتطلب من المستخدمين التزود بفوائد فورية من استخدام النظام ، حيث يحتاجون إلى تأكيد بديهياتهم بسرعة وتعلم شيء لم يعرفوه من قبل ، وإن لم يحدث ذلك فقد يتغاضون عن استخدام النظام أو الأداة الجديدة .
- **المرحلة الثالثة** التي تتمثل في عملية تضمين المستخدم ، تتضمن تشجيع المستخدمين في البقاء وقتا طويلا نسبيا عند استخدام النظام لإكمال عملية التحليل الاجتماعي الفني الشامل . وقد يكون ذلك من خلال تشجيع المستخدمين لكي يبادروا إلى الاستفادة من القيمة التي يشتمل عليها النظام .

والمراحل الثلاثة السابقة لنموذج تضمين المستخدم تتطلب تحولا رئيسيا في عملية التطوير ، وتمهيديا يتبع فريق التطوير منهجية مرتكزة على المستخدمين بصفة تقليدية . ولا تتطابق عملية التطوير مع مبدأ تصميم انتشار تضمين العميل .

2- المبدأ الثاني : التصميم لترجمة المعرفة خلال التعاقب الأصلي مع النماذج التمهيدية الوظيفية :

توصي معظم الآداب المنشورة عن تطوير النظم الخبيرة كما هو مبين في كتابات كل من دوركين [Durkin, 1997] ونيكولوبولوس [Nicolopoulos, 1997] مضاهاة هيكل قاعدة المعرفة عن طريق معرفة مجال الخبراء ، وتصميم معرفة كثير من المنظمات يكون معروضا في الآداب العلمية في إطار اجتهادات قواعد التنبؤ "إذا . . عندئذ" لنجاح النظام . على سبيل المثال ، عرض ماجشرزاك [Majechrzak, 1995] نقلا عن جالبريث في كتابه عن "تصميم التنظيم" [Galbraith, 1977] بعض قواعد معالجة المعلومات مثل "إذا كانت خبرات النظام المعني ترتبط بعدم التأكد في المدخلات ، عندئذ يجب أن تصمم الوظائف بدرجة وصف عالية لاستيعاب مشكلة عدم التأكد وحلها بأسلوب سليم" .

وفي هذا الصدد يمكن ملاحظة أنه بينما العرض المبني على القاعدة يعمل جيدا للخبراء، فإن ذلك لا يتفق مع عروض تصميم المعرفة لغير الخبراء . على سبيل المثال ، لا يتبع الممارسون مجموعة قواعد للوصول لحل موصوف فردي ، وبدلا من ذلك فإنهم يقارنون ويقايضون الحلول البديلة . وتبعا لذلك ، فإنهم يتوصلون إلى تجمعات مختلطة لا يمكن بسهولة تتبع خلفية تحديد مجموعة قواعدها بدرجة عالية . وفي بعض الأحيان ، قد تبدأ قيود النظام برؤية الحلول الممكنة ، وفي أحيان أخرى توازي بين متغيرات كثيرة متزامنة والبحث عن الحل الأمثل . وتقترح هذه الملاحظة أن المستخدمين الحاليين يمثلون أو يعرضون معرفتهم بطريقة مقايضة للفعل الذي يقومون به ، بدلا من قواعد الخبراء التي تتمثل في " إذا .. عندئذ" . وعلى ذلك ، فإن الحاجة لطريقة ترجمة معرفة الخبراء يمكن مقايضة القيام بنقلها لغير الخبراء ، مما قد يسهم في تطوير مقايضة عروض معرفة مصفوفات كثيرة .

مرة أخرى ، يتفق هذا التحول في تصميم النظم في مدخل تطوير النظام . كما أن المدخل المتعاقب الجوهري يختلف عن مدخل النمذجة التمهيدية Prototyping التقليدي في طرق عديدة منها التالي :

أولا : استخدمت النماذج التمهيدية Prototypes الوظيفية مبدئيا كما أوصى بها كثير من خبراء نظم دعم القرار مثل واتسون وآخرين [Watson et al, 1997] . ويمكن القيام بمقابلات هيكلية مع المستخدمين الحاليين أو المتوقعين وتشجيعهم على الاستجابة لأنواع الشاشات والتقارير والتفاعلات غير الوظيفية . وقد يظهر من البداية أن التغذية المرتدة عن النماذج التمهيدية غير الوظيفية كانت ذات قيمة محدودة ، إلا أن مهمة تقييم النظام لم تدعم أبدا من قبل بواسطة النظام . ولا يمكن أن يفترض المستخدمون كيف يمكن لتصميم النظام تدعيمه ببراهين وأدلة عن أوجهه التي يحاكيها .

ثانيا : في إطار مدخل التعاقب الأصلي الجوهري ، يقيم المستخدمون النماذج التمهيدية الوظيفية بواسطة العمل مع النظام من خلال حالات استخدام تحليل تصميم النظام .

ثالثا : الاستمرار في التعاقب المتعلق بالنمذجة التمهيدية المألوفة مرات أكثر ، حيث إن هذا النشاط يساند بواسطة المعمارية المبنية على مكونات النظام . وكل نموذج تمهيدي يعتبر

وظيفيا بالكامل ، وعلى وجه الخصوص في تصميم النظام ، وبذلك يمكن اختبار كل من : التفاعلات البديلة ، العروض المختلفة ، صيغ ومعادلات تحليل الفجوات المتعددة ، طرق توجيه أسلوب التقديم المختلفة ، أنماط توضيح البدائل بين أوجه النظام الأخرى .

باختصار ، يمكن أثناء التعلم عند التصميم لعمليات المعرفة الناشئة أن نطلب من الأفراد المستخدمين مراجعة النماذج التمهيدية غير الوظيفية ، أو المشاركة في الندوات والمباريات الإدارية التي يمكن إعدادها لذلك ، وقد تكون غير كافية لتوجيه عملية التطوير حيث إن هذه الأساليب تتضمن سياقات فرضية إلى حد كبير . ونادرا ما يمكن للمستخدمين أداء عمليات المعرفة الناشئة ، وهم لا يعرفون في الحقيقة كيف يمكنهم القيام بالفعل المعين عند استخدام نظام دعم تعليمي فرضي ، حيث يمكنهم فقط استعراض كيفية أداء الفعل بطريقة واقعية عند مواجهتهم نظام عمل وحالة استخدام واقعية . واستخدام النماذج التمهيدية الوظيفية يتسم بالتداخل مباشرة في عملية العمل ، التي يمكن فيها ملاحظة أي أوجه نظام تكون عاملة والأوجه الأخرى غير العاملة .

3- المبدأ الثالث : التصميم للفعل خارج الخط :

عندما يوظف المصممون على الخط Online النماذج التمهيدية الوظيفية ، يجدون أن تحليلاتها المقايضة تعتبر مفيدة جدا ، ولكنهم عند توظيفها خارج الخط Offline (في إطار المناقشات معهم في تصميم النظام) ، فهم يتعاملون بندرة واضحة مع المعلومات النابعة من التحليلات المرتبطة بهذه النماذج التمهيدية . وبتواجد عدد كبير من خيارات تصميم النظام، لا يعرف المصممون ما الأفعال التي يجب اتخاذها ، ونتيجة لذلك يهملون مخرجات النماذج التمهيدية التي أنجزوها في اتخاذ قرارات تصميم النظام .

وبهذه الطريقة ، يمكن معرفة أنه من غير الكافي إقناع المصممين بمحاولة استخدام مبدأ إشراك المستخدمين من خلال النماذج التمهيدية وترجمة معرفة الخبراء في مقايضات يمكن تفعيلها للمستخدمين كما سبق بيانه في المبدأ السابق ، بل يجب أيضا حث وإقناع المستخدمين الجدد على عمل الأشياء بطريقة مختلفة ، والعمل خارج الخط على أساس معرفة تصميم النظام المنبثقة على الخط . ومن الملاحظات التي قد تنبع من المناقشات في

الاجتماعات واللقاءات التي تنظم ، أن أي قرار يُتخذ لتصميم النظام يعكس ويوضح أن مصممي النظام الحاليين يستغرقون وقتا طويلا جدا في محاولة تحديد أولوية الأفعال التي قد تقلل الفجوات بين هياكل النظام الحالية ومقاييس أدائه المستهدفة . هل يجب أن يقدم تدريبا للمستخدمين أولا ، أم يجب استثمار الأجهزة الجديدة والقيام بالتدريب فيما بعد؟ أيهما أكثر أهمية : المبادأة بالتغيير الثقافي الآن ، أم الانتظار حتى تثبيت مشكلات التدريس أو التعلم الأساسية؟ على هذا الأساس ، قد نحتاج للحث على تغيير السلوك خارج الخط إلى تقديم مساندة لاستخدام النماذج التمهيدية من أجل تحديد أولوية الفعل المتَّخَذ .

وقد نتوقع مبدئيا أن مدخل تحديد أولوية الفعل سوف تعمل لكل المستخدمين المتوقعين ، لكن كل مصممي النظام الحاليين الذين لهم مدى واسع من المعرفة الخلفية المرتبطة بفحوى النظام ، قد يجدون الأفعال بطرق مختلفة . ويحدد بعض المصممين أولوية الأفعال بواسطة التركيز على فجوات الأداء الأعظم أولا ، بينما يركز آخرون على الفجوات المرتبطة بأولوية التصميم من أهداف الأعمـال . ولا يزال بعض المصممين يركز على الفجوات التي قد يمكن حلها فقط مع حل معين . وعلى ذلك ، يقدمون طرقا عديدة للمستخدمين في تحديد أولوية الأفعال للتغلب على الفجوات الضرورية جدا المؤثرة على أفعال وتصرفات المستخدمين خارج الخط .

إن الاعتراف بالحاجة الملحة لمبدأ التصميم هذا يصاحبه تحول رئيسي في كيفية تحديد مفهوم عملية تطوير النظام . ورؤية عملية التطوير المبدئية تحدد رسميا مع أداء النظام المعين، بحيث يوضح ذلك المسئوليات المختلفة لإمداد النظام الذي يسهِّل لغير الخبراء استخدام معرفة التصميم التنظيمي المرتبطة بالخبراء . على أي حال ، يمكن التحقق بالحاجة لإمداد تطبيق معرفة التصميم التنظيمي المرتبط بالخبراء لمشكلات تصميم النظام الواقعية . وعلى ذلك ، بدلا من تقييم الأداء المتعلق بماذا ، نبدأ في تقييم الأداء بماذا يعمل المستخدمون خارج الخط .

4 - المبدأ الرابع : تكامل معرفة الخبراء مع مشاركة المعرفة المحلية :

يمكن التفكير مبدئيا في تصميم النظام كقرار عريض مسلَّم به على مستوى المنظمة الذي قد يعتمد على معرفة الخبراء . وحيث إن تحسين الفعالية التنظيمية يتطلب مدخلات منسقة تستمد من الأخصائيين والمزاولين كأخصائي تكنولوجيا التعليم ، والمعلمين ، والموجهين ، وخبراء المجال التعليمي ، والتربويين ، إلخ ، فإن تصميم النظام التعليمي يساند تجميع مدخلات المعرفة المحلية المتفرقة مع مدخلات معرفة الخبراء في منظور متوافق موحد . وسوف تساند مكونات نظام دعم الخبير التقليدي فيما يتعلق بقاعدة المعرفة ومحرك الاستدلال وواجهة التفاعل ، هذا التجميع المستهدف . ومن الملاحظ أن للمصممين منظورات مختلفة عن تصميم النظام ، أي أن للتصميم التنظيمي مشكلات ترتبط بأوضاع المستخدمين ومتطلبات وظائفهم . على سبيل المثال ، قد لا يراعى آراء المعلمين أو إشراكهم في تحديد المفاهيم المحتاج إليها عن محتوى المقررات التعليمية ، بل يؤخذ في ذلك آراء الخبراء الأكاديميين فقط كما هو متبع حاليا في الواقع التعليمي المصري .

وبالتبعية ، يمكن الاعتراف بأن مكونات نظم المساندة الخبيرة التقليدية (قاعدة المعرفة ومحرك الاستدلال وواجهة التفاعل) غير كافية في حد ذاتها . ويجب أن تتكامل قاعدة معرفة النظام الخبير مع أوجه التصميم التي قد تدعم مشاركة المعرفة بين المصممين في مجالات وظيفية متعددة . بهذه الطريقة ، يمكن ملاحظة أن نظم دعم المعرفة الناشئة الناجحة يجب أن تعمل على عرض أنواع النظام المتعددة ، فهي ليست مجرد نظم دعم القرار أو نظم خبيرة فحسب ، ولكنها أيضا نظم مشاركة في المعرفة .

كما أن نظم الاتصال غير الهيكلية لا تمثل فقط الطريقة الفعالة لمساندة عمليات المعرفة الناشئة ، حيث إن مستودعات معرفة الخبراء المجمعة مع أوجه المشاركة في المعرفة هي التي تمثل الحل الجيد المستهدف .

ومع الاحتفاظ بهذا المبدأ الخاص بالتصميم ، تتغير عملية التطوير . وتمهيديا ، كان معظم التركيز ينصبُّ على ترجمة معرفة الخبير في معرفة يمكن توظيفها للمستخدمين . وكلما

ازداد التركيز على سلوك المستخدمين خارج الخط ، وقصور إدراكهم Dialectical أمكن البدء في التصميم للتأثير على أولويات أفعالهم للتغلب على هذا القصور .

5- المبدأ الخامس : التصميم للتوجيه الضمني خلال عملية التطوير الجدلية Dialectical :

يمكن الافتراض مبدئيا أن طريقة استخدام النماذج التمهيدية التي تساند مصممي نظم المعلومات ترتبط بتوجيههم وإرشادهم بطريقة ظاهرية ، خلال عملية التصميم المستخدمة من قبل الخبراء في هذا المجال [Silver, 1991] . وتشتمل هذه الطريقة على الخطوات التالية : أداء تحليل اجتماعي فني بطريقة موضوعية ؛ إمداد التحليل للمشاركين في التصميم للتعرف عليهم ؛ تقييم آثار كل بعد من أبعاد تصميم النظام ؛ التقرير بطريقة جماعية بمسار فعل واحد محدد . ولمساندة هذه العملية الظاهرية ، يمكن إنشاء "خريطة طريق Roadmap" مجازية لتصميم واجهة التفاعل .

على أي حال ، يمكن اعتبار خطأ مبدأ التوجيه أو الإرشاد الظاهري هذا من وجهتين:
أولا : لا يتبع مصممو النظام من الخبراء بنفس خريطة الطريق المنشأة بالفعل ، وقد يكون السبب في ذلك مرتبطا بالطبيعة الناشئة لتصميم النظام المعين المحتاج لمرونة خبرة المصمم .
ثانيا : قد تستخدم بعض النماذج التمهيدية خرائط طريق ظاهرية متعمدة لا ترتبط بأداء تحليل اجتماعي فني شامل للنظام المعين . على سبيل المثال ، قد يبرر أحد المديرين في المنظمة المعنية أن استخدام النظام في أي منظمة يعتبر هيكليا بطريقة ملائمة على الرغم من أنه يرتكز فقط على أحد أوجه قاعدة المعرفة ، كما أنه عندما يكون التحليل الاجتماعي الفني المستخدم أكثر شمولا فإنه يوضح فجوات كثيرة . بالإضافة لكل ذلك ، لا توجد آلية ذاتية تحدد فشل المصممين والمستخدمين في تحليل واحد مقنن ، حيث إن النظام قد لا يدعم المشاركة في المعرفة عبر ميادين وظيفية عديدة في وقت التحليل . ويمكن للمصممين ملاحظة كل هذه الأمثلة وغيرها ، التي تمثل دليلا على فشل عملية التصميم ؛ مما يستدعي منهم السعي للبحث عن حلول أفضل .

وأخيرا ، يمكن ملاحظة أن استقلالية عمال المعرفة Knowledge Workers تجعل عملية التوجيه ذات مخاطر ظاهرية ومعرضة للفشل . وفي هذا الصدد ، لا يوجد لدينا أي

طريقة لتأكيد أداء المصممين تحليلات أو ضمان زملائهم العاملين بطريقة متروية متعمدة فيما يتعلق بالمعاني ، والألفاظ ، وترجمات النتائج المستخلصة، وتقييمات الأفعال البديلة . وعلى ذلك ، بدلا من توجيه المصممين والعاملين ظاهريا ، يجب القيام بتوجيههم ضمنيا . ويتمثل أحد قرارات التصميم الرئيسية في إحلال خريطة الطريق المصممة كواجهة تفاعل مجازية ؛ مما يسهم في تشجيع التحليل الشامل والكامل للنظام المراد تصميمه . ولمساندة ذلك يمكن إضافة توضيحات مفصلة ومتعمقة ترتبط بخريطة الطريق المصممة .

ويتطلب الوصول لتصميم واجهة التفاعل الرئيسية تغيير الطريقة التي نتعامل بها مع المتطلبات المتعارضة ، كالتعارض بين حاجات غير الخبراء للتوجيه والإرشاد في تصميم النظام واستقلاليتهم في استخدامه التي لا يمكن إنكارها . وتمهيديا ، يمكن أن نرتبط بالتوجه نحو التوافق كما أوصى بذلك كل من سالزمان وروزينثال [Salezman and Rosental, 1994] لما ورد في حوالي خمسين كتابا دراسيا عن تطوير نظم المعلومات . على أي حال قد يحدد هذا التوجه نحو التوافق ما يؤديه الأفراد مع النظام إلى حد كبير . عندئذ ، يمكن محاولة التوجيه نحو التسوية بين المتطلبات المتعارضة . على سبيل المثال ، قد يطور أحد المفاتيح أو العوامل التي تتحول بين خريطة الطريق وخيار بدء سريع لعملية التصميم ، إلا أن هذا الحل لا يلبي أهدافا لتوجيه المتعاملين مع عملية التصميم إلى القيام بأفعال تتعلق بذلك خارج الخط Offline . وفي النهاية ، يمكن تطبيق مدخل جدلي Dialectic لتطوير الحل الأساسي للمتطلبات المتعارضة في عملية التصميم [Truex et al, 1997] .

وفي إطار عملية التطوير الجدلية ، يكون التعارض في المتطلبات غير واضح ، مثله في ذلك مثل كثير من المتطلبات التي يجب التغلب على تعارضها ، وتتمثل في الآلية الواقعية التي تستطيع النظم الفعالة من خلالها مساندة عمليات المعرفة الناشئة التي تخلق . وتعتبر عملية التصميم الناشئة إحدى العمليات التي يستجيب لها المصممون بصفة ابتكارية للتغلب على أوجه الفشل غير المتوقعة المرتبطة بخاصية تصميم النمذجة التمهيدية حتى يمكن تحقيق مدى تأثيرها المتوقع .

6- المبدأ السادس : تحديد مكونات كل شيء متضمنا في قاعدة المعرفة :

من البداية ، يجب تخطيط معمارية مبنية على مكونات النظام التي تعزل قاعدة المعرفة عن محرك الاستدلال وواجهة التفاعل . ومنذ مدة طويلة ، أوصى مطورو نظم دعم القرار والنظم الخبيرة تحديد مكونات النظام كعامل مساعد لإنشاء وصيانة البرمجيات المطورة [Nikolopoulos, 1997] . والشيء غير المتوقع في تحديد المكونات المطلوبة للنماذج التمهيدية المستهدف إنشاؤها ، ما يتمثل في أن عملية تصميم النظام التي قد تكون منشأة بالفعل ، قد تصادف مستخدمين جددًا مع حالات استخدام جديدة ؛ مما قد يؤدي لقصور كل محاولة تعمل لترسيخ المعرفة المعينة التي قد ترتبط بمحرك الاستدلال وواجهة التفاعل. وفي رد الفعل تجاه ذلك ، يجب القيام بتحديد مكونات كل وجه من أوجه النظام بطريقة افتراضية .

وقد أكدت معمارية تحديد المكونات ، أنه كما بزغ مجال المعرفة ، فسوف يبزغ نظام المعلومات مع هذه المعرفة أيضا . كما أنه كما تُعدل المكونات يجب أن تتسم هذه المكونات بالديناميكية في التعامل مع هيكل النظام العضوي فيما يتعلق بتقويمات المستخدمين . وتسمح هذه المعمارية لعمليات الخلق - أي الإنشاء - والتجريب - أي الاختبار - بتنوعات النظم المختلفة .

بالإضافة لذلك ، تسمح هيكلية تحديد المكونات بتعديلات ما بعد عملية التصميم بسهولة ترتبط بتطوير النظام . على سبيل المثال ، يمكن أن تتم التوضيحات وشرح المفاهيم والعلاقات بسهولة بواسطة فنيي صيانة قاعدة المعرفة المصممة ، حيث تعمل التغييرات في وثيقة برنامج معالج الكلمات أو النصوص Word Processor ، وفي النظام الذي يعاد جمعه مع هذا البرنامج أيضا . وبالتشابه ، يمكن عمل التغييرات المرتبطة بالقياسات المستخدمة عن طريق تحديد برنامج الجداول الإلكترونية Spreadsheet (ex . Excel) .

ويجب أن يكون للاستراتيجية الممكن تبنيها لتحديد المكونات الأساسية في تصميم النماذج التمهيدية ، تأثير جوهري على عملية التطوير ذاتها . وفي هذا الصدد ، يلاحظ أن وقتا متعاظما يستغرقه فريق التطوير في العمل على افتراضات حرجة عن كيف تعمل

المكونات معا . وفي الغالب ، تصبح هذه الافتراضات واضحة عندما تنتهك بواسطة الخبراء. على سبيل المثال ، قد يفترض مطور المصفوفة المعينة تنظيما محددا لقاعدة البيانات التي لم يقصد بها تمهيدًا على الرغم من عرضها المبدئي . وعند تقدم عملية التطوير المستخدمة ، يستبعد التنظيم المحكم لكي يمكن إظهار المشكلات الكامنة مع رؤية المصفوفة المستخدمة . وتؤكد المناقشات المستفيضة في ذلك سؤالًا مثل : هل يجب أن تستوعب رؤى المصفوفة نقصًا في التنظيم المحكم في قاعدة البيانات ، أم يجب عمل قاعدة البيانات بطريقة أكثر تنظيما؟ وعندما تمسح هذه القضية ، يجب إنشاء مخططات تساؤل أسبوعية التوقيت على الأقل حتى يمكن أداء المزاولة المراد تطبيقها في مشروعات تطوير خاصة بالمصدر المفتوح Open Source التي دعت إليها شركة مايكروسوفت [Raymond, 1999] . ويسمح مبدأ تحديد المكونات الأساسية باستجابات جوهرية من قبل المستخدمين فيما يرتبط بالتغييرات التي تحدث في متطلبات تطوير النظام مثل مساندة تكنولوجيا المعلومات لعمليات المعرفة الناشئة التي تنمو في هذا الاتجاه .

وبصفة إجمالية ، تؤكد الطبيعة الناشئة لعمليات المعرفة الناشئة تواجد مشكلات وفرص غير متوقعة خلال جهد تطوير النظام . وعلى ذلك ، تتبع هيكلية النظام وجهد تطوير الأبعاد غير المرئية مما يمثل أفكارا تثري تصميم النظم .

5ـ الخلاصة والاستنتاج :

إن مساهمة نظرية تصميم عمليات المعرفة الناشئة تمثل جانبا مهما في نطاق مشكلات التصميم الكثيرة في ذلك . وهذا الجانب من مشكلات متطلبات عملية التصميم والمستخدمين والمعرفة المختلفة يعتبر من المشكلات المتعلقة أساسا بنظم دعم القرار شبه الهيكلية ، بالإضافة لذلك فإن هذه المشكلات لا تساند بطريقة ملائمة من قبل أنواع النظم القائمة بالفعل (مثل نظم دعم القرار ، نظم معلومات الإدارة العليا ، النظم الخبيرة ، إلخ) ، إما بطريقة فردية أو في تجميع غير متكامل . وعلى هذا الأساس ، تساند نظرية تصميم نظم معلومات جديدة عمليات المعرفة الناشئة المحتاج إليها . وتضاهي نظرية التصميم مبادئ توجيه اختيار أوجه النظام ، ومبادئ توجيه عملية التطوير مع متطلبات مستخدمي عمليات المعرفة الناشئة . ويلخص الشكل التالي هذه النظرية :

خصائص عمليات المعرفة الناشئة (النظرية المحورية Kernel)

1- من المستحيل التنبؤ مقدما بمن سوف يشترك في العملية وبأي أدوات سوف يستخدمها .
2- المعرفة توزع وتشتمل على كل من الخبرة العامة وسياق المعرفة المحلية .
3- المعرفة تنشأ طبقًا لذلك .

↓

المتطلبات لمساندة تكنولوجيا المعلومات لعمليات المعرفة الناشئة

1- النظم لا يمكنها استهداف أدوار المستخدمين المعينة ، تعتمد على التدريب أو نفترض الدافعية لاستخدام الأداة .
2- النظم يجب أن تستوعب قواعد معرفة معقدة وموزعة ونامية .
3- النظم يجب أن تساند عملية تغيير غير ممكنة الهيكلة وديناميكية .

↓

تصميم نظام مساندة عمليات المعرفة الناشئة وتطوير المبادئ

1- التصميم لتضمين العملاء بواسطة السعي للمستخدمين الجدد .
2- التصميم لتصرف المعرفة خلال التعاقب الحاد مع النماذج التمهيدية الوظيفية .
3- التصميم للأفعال خارج الخط .
4- تكامل معرفة الخبير مع مشاركة المعرفة المحلية .
5- التصميم للتوجيه الضمني خلال عملية تطوير جدلية .
6- تحديد مكونات كل شيء متضمنا قاعدة المعرفة .

↓

نظام مساندة عمليات المعرفة الناشئة الفعال

شكل رقم (5 / 1) نظرية عمليات المعرفة الناشئة

ويجادل الكثيرون في أن نظرية تصميم عمليات المعرفة الناشئة تعتبر مساهمة نظرية مهمة لما يلي :

أولا : أنها تخاطب مساندة تكنولوجيا المعلومات وتطوير متطلبات عملية تتصل بالأنشطة البشرية المهمة . بالإضافة للتصميم التنظيمي للنظام ، عمليات المعرفة الناشئة التي تشتمل على عمليات التخطيط الاستراتيجي ، وتطوير البرمجيات أو المنتج الجديد ، والقيام بالبحوث الأساسية ، فإن بناء نظرية ذات طابع أكاديمي تعتبر أكثر أهمية لكل ذلك بالتأكيد [Weick, 1989] . ومن أمثلة ذلك ما يتصل برأس المال الذهني وفقا لآراء ستيوارت [Stewart, 1997] حيث إنه عن طريق بيان كيف يمكن مساندة إحدى العمليات المعرفية بنجاح مع تكنولوجيا المعلومات ، يمكن تمهيد الطريق لمحاولات إضافية في تطوير المساندة التكنولوجية لعمليات المعرفة الناشئة .

ثانيا : نظرية تصميم عمليات المعرفة الناشئة تمثل مساهمة نظرية مهمة ، حيث إنها توضح كيف أن الأوجه المختلفة لأنواع نظم المعلومات المألوفة (مثل نظم دعم القرار ، نظم معلومات الإدارة العليا ، النظم الخبيرة ، إلخ) يمكن أن تتكامل بفعالية (أي لا تكون مضافة فحسب) لتحقيق مساندة فعالة . ومن خلال التركيز على المساندة المتكاملة ، فإن نظرية تصميم عمليات المعرفة الناشئة تساعد في حل كثير من أوجه التعارض وعدم التوافق في مجال إدارة المعرفة [Fahey and Prusak, 1998] . وعن أي المداخل الأفضل لمساندة عمليات المعرفة الناشئة ، تقدم نظم التكنولوجيا العالية طرق البرهنة المستنتجة والمبنية على الحالات المختلفة ، أو عبر نظم اتصال التكنولوجيا العادية ذات الطابع المنخفض (كالفحوى أو المحتوى المساند من قبل المستخدم) كما في حالات مؤتمرات الفيديو أو البريد الإلكتروني [Brown and Duguid, 1998] .

ثالثا : تعتبر نظرية تصميم عمليات المعرفة الناشئة مساهمة نظرية مهمة ؛ لأنها توضح كيف أن مزاولات تطوير نظام معلومات تحتاج إلى أن تتعدل لكي تتوافق مع متطلبات المعرفة الناشئة الخاصة . على سبيل المثال ، في إطار مراجعة كثير من الكتب الدراسية المؤلفة عن تطوير نظم المعلومات [Salezman and Rosenthal, 1994] وُجِد أن تطوير مبدأ

السعي نحو التوافق بين متطلبات المستخدمين يعتبر المبدأ السائد إلى حد كبير ؛ ولذلك يتساءل كيف يمكن تطبيق هذا المبدأ على عمليات المعرفة الناشئة عندما لا تستهدف أدوار المستخدم؟ وفي هذه الحالة ، أوصى كل من ساليزمان وروزينثال بأنه بدلا من محاولة التوافق، يحتاج المطورون إلى أداء مقايضة التحليل بتقرير الحاجات الواقعية والمشروعة المتعلقة بالأطراف المختلفة . وتقترح هذه التوصية أن غاية التصميم تتمثل في الإثراء الذي يحتاج إليه الآخرون من المساعدين ، ولكن دوافع الأحداث الكثيرة المختلفة المتعلقة بعمليات المعرفة الناشئة تسمح بعدم وجود مدخل فردي منتشر ومقبول على نطاق واسع . وبدلا من ذلك ، توصي نظرية تصميم عمليات المعرفة الناشئة باتباع مدخل التطوير الجدلي كطريقة لتصميم أوجه النظام التي تتسم بالتسوية بدلا من التعارض الحاد المرتبط بالمتطلبات .

رابعا : تعتبر نظرية تصميم نظم المعلومات الجديدة لعمليات المعرفة الناشئة مساهمة نظرية مهمة جدا ؛ لأنها تقدم توجيها وإرشادا للمطورين إلى جانب وضع برنامج عمل للبحث العلمي الأكاديمي ، مما يجعل عملية التطوير أكثر قابلية لإمكانية تتبع المطورين من خلال تقييد مدى الأوجه المختلفة الممكن السماح بها (أو القواعد المرتبطة باختيار الأوجه) ، إلى جانب ممارسات التطوير لأكثر من مجموعة متطلبات ممكن إدارتها بسهولة ، كما تعرض هذه النظرية حلا كاملا لمشكلة التصميم بواسطة الترابط مع متطلبات المستخدمين (بناء على النظريات الأكاديمية أو النظريات العملية المطبقة في الاستخدامات الفعلية) مع عملية تصميم النظام وتطوير المبادئ . وتقدم هذه النظرية أيضا مجموعة مبادئ عامة لحل قدر كبير من مشكلات الأعمال، بدلا من مجموعة فريدة لأوجه نظام معين استُخدمت لحل مشكلة من مشكلات الأعمال الفريدة [Walls et al, 1992] . وعلى ذلك ، تعرض نظرية التصميم المتقدمة تقدما ملحوظا يرتبط بمزاولات تطوير البرمجيات من خلال المتطلبات النظرية الخاصة بها . كما تضع هذه النظرية أيضا أجندة أو برامج عمل للبحث العلمي الأكاديمي بتوضيح المبادئ المبنية على النظرية التي تتعرض للبحث العملي أو التطبيقي وعمليات التحقق من صحة ذلك .

وفي إطار أجندة أو برامج عمل للبحث العلمـي الأكاديمي المستقبلي ، فإن الخطوة الأولى الواضحة تتضمن مجموعة من الأسئلة الخاصة بالتحقق من الصحة المستهدفة ، مثل :

- هل المتطلبات المستخدمة لمساندة تكنولوجيا المعلومات لعمليات المعرفة الناشئة تشكل مجموعة كاملة؟ وهل توجد مجموعة متطلبات بديلة توائم أيضا نظرية النواة Kernel الخاصة بعمليات المعرفة الناشئة؟
- هل تسمح فرق تطوير أخرى بالقيام بتصميم عمليات المعرفة الناشئة وتطوير المبادئ التي تسهم في إنتاج نظم معلومات ناجحة؟
- هل تلبي النظم المبادئ المحددة التي تعزز بنجاح نتائج مخرجات عمليات المعرفة الناشئة؟ وعلى وجه خاص ، هل من الممكن تحديد كمية أو عدد ونوعية الفوائد المساندة لعمليات المعرفة الناشئة؟
- هل في الإمكان استعراض آثار أداء استخدام مساندة عمليات المعرفة الناشئة بدلا من آثار الإحلال؟
- هل نظم مساندة عمليات المعرفة الناشئة فعالة في كل السياقات المرتبطة بالمجالات المختلفة؟
- هل تطبق المتطلبات والمبادئ على عمليات المعرفة الناشئة ونظم مساندتها فقط ؟ أو هل يمكن لها أيضا أن تطبق بفائدة معينة في حالة عمليات عمل المعرفة الأخرى (على سبيل المثال ، اتخاذ القرارات شبه الهيكلية)؟ وبخلاف ذلك ، هل توجد أي آثار جانبية لتقديم مساندة أكبر في اتخاذ القرارات شبه الهيكلية تنبع من النجاح المبرهن في الماضي؟

وفيما وراء عملية التحقق من صحة المبادئ المستخدمة ، تقترح المبادئ الستة السابق التعرض لها عدة قضايا بحثية تتسم بالتحدي الإضافي للباحثين في تصميم نظم المعلومات ، وخاصة النظم التعليمية ، منها :

1- مبدأ التصميم لتضمين المستخدم/ العميل بواسطة السعي لتحديد متطلبات المستخدمين الجدد ، وكيف يمكن أن يساند نظام المعلومات عمليات المعرفة الناشئة ويصمم لتشجيع استخدامه ، وخاصة عندما يكون المستخدمون غير مطلوب منهم حتى محاولته . وتحديد ما أنواع استراتيجيات تنفيذ النظام الجديد التي تلائم عمليات المعرفة الناشئة .

2- مبدأ التصميم لترجمة المعرفة خلال التعاقد الأساسي الراديكالي للنماذج التمهيدية الوظيفية مع عمليات المعرفة الناشئة ، يجب أن يوفر كلا من الفعل والتروي في أدائه . كيف يمكن لنظام مساندة عمليات المعرفة الناشئة أن يحقق التوازن الملائم ، بدلا من العمل على تغييرات أعمال عشوائية بدون مساهمة المستخدمين حتى في عمليات التحليل؟

3- مبدأ التصميم للفعل خارج الخط Offline يؤدي لمبادئ أخلاقية صعبة لمصمم النظم ، كما في حالة : ما السلوك الذي يجب مساندته؟

4- مبدأ تكامل معرفة الخبير مع مشاركة المعرفة المحلية ، حيث إن التطورات الحديثة في تنقيب النص Text Mining ، ومعايير الأدلة ، وتكنولوجيات بوابات المواقع الإلكترونية على الإنترنت ، تقترح إمكانية عمل الشيء الكثير في طريقة مساندة المحتوى التي تثري عاملي المعرفة . على أي حال ، سوف تدعو حرفية أنواع الأدوات الصحيحة المستخدمة وتكاملها مع أنماط التفاعل الاجتماعية فعالة الجهود ، التي ترتبط بالقيام بالبحوث المتعددة ، التخصصات البينية التي تضم في أدائها علماء تكنولوجيا المعلومات وأخصائيي نظم المعلومات وغيرهم .

5- مبدأ التوجيه الضمني الذي يرتبط بأدوات مثل النماذج التمهيدية التي تظهر إشارات قوية جدا في العمل الذي يجب عمله للنظام . هذا النوع من التوجيه يمكن أن يتداخل مع النظم التنظيمية الرسمية للمنظمات والمنشآت المختلفة .

6- مبدأ تحديد المكونات الأساسية الراديكالي ، الذي يقصد منه جزئيا الاحتفاظ بنظام مساندة عمليات المعرفة الناشئة حيا ومحدثا وجاريا ومصانا ، ولكن من يملك وظيفة حفظ معرفة الخبير بطريقة حديثة من الخبراء المحللين العاملين في المنظمة ، وهم المستهدفون بالفعل في هذا الإطار .

إن استراتيجية تطوير عمليات المعرفة الناشئة الخاصة بالتعاقب الراديكالي ، وملاحظة عمل المستخدمين الجدد مع النماذج التمهيدية الوظيفية عن حالات الاستخدام الحقيقي ، تظهر أيضا أسئلة بحثية تتسم بالتحدي . إن عملية التطوير المتضمنة في تعاقبات ضعيفة مع نماذج تمهيدية وظيفية ، تختبر ميدانيا بواسطة المستخدمين في حالات استخدام فعلية تحت ملاحظة وعناية المطورين ، تتطلب تضمين المستخدمين بطريقة أساسية فيما بعد طلبات دورة حياة نظام المعلومات الطبيعية . بالإضافة لكل ما تقدم ، يتطلب من فريق التطوير وضع وتحديد التزامات الموارد المتطلبة بوضوح كاف .

وفيما يخص الممارسين لنظرية عملية المعرفة الناشئة ، يجب تحديد تضمينين جوهريين ، هما :

1- تحديد مدخل نظرية التصميم يوفر فوائد جمة لمدخل تطوير النظام المتأثر بالمتطلبات النظرية . ومع مدخل تضمين قائمة الأوجه الخاصة بالنظام ، يواجه المتطلبون غالبا خيارات صعبة تتعلق بالأوجه التي يجب اعتبارها عندما يتناقص ويقل كل من الوقت والميزانية المتاحة . إضافة لذلك ، يقوم المدخل التقليدي للمصممين بتوجيه يقل عما يجب عمله عندما تفشل أوجه معينة في كسب قبول المستخدمين أو في إنتاج نتائج المخرجات المستهدفة . إن مدخل تحديد نظرية التصميم يتجه ويميل نحو المبادئ العامة التي توجه وترشد عملية التطوير ، كما يسمح هذا المدخل للمطورين بكل من التوجيه والمرونة الكافية المحتاج إليهما ، حيث تتواجد دائما أوجه بديلة قادرة على تلبية مبادئ التصميم العامة لنظم المعلومات .

2- تقترح نظرية تصميم عملية المعرفة الناشئة أنه يوجد مجال عظيم لنظم مساندتها التي تجمع كلا من معرفة الخبير ومشاركة المعرفة المحلية . علاوة على ذلك ، لا توجد تطبيقات مغلفة أو معبأة أو أدوات تطوير لنظام مساندة عملية المعرفة الناشئة المتكامل . على ذلك ، يصبح تطوير نظم المعلومات المبنية عليها ، عملية صعبة وشاقة جدا من البداية في كثير من المجالات الأكثر احتمالا للخضوع في إعطاء نتائج تنظيمية واستراتيجية مكتسبة . على أي حال ، تقدم الخبرة المكتسبة في عمل النماذج التمهيدية لفريق التطوير ، التوجيه اللازم المحتاج إليه في تحديد أين وكيف يمكن البدء في عملية التصميم .

الفصل السادس

نماذج التعليم وبرمجيات المواد / المقررات التعليمية الكمبيوترية

1 – المقـدمـة :

من المحتمل أن ينصبَّ التحدي الأكثر صعوبة أمام المدرسين وأعضاء هيئة التدريس الذين يستخدمون تكنولوجيا المعلومات ، في الأساس على تطوير استراتيجية شاملة للتكامل في نطاق المنهج أو المقرر التعليمي. وحتى يمكن صياغة هذه الاستراتيجية لمواجهة هذا التحدي نحتاج للإجابة على الأسئلة التالية :

1- ما غاية تعلم تطبيق التكنولوجيا؟ توجد حاجة لتقرير تفاصيل أي أجزاء من المنهج أو المقرر التعليمي التي سوف تُدرس لأي من الطلاب الذين يستخدمون التكنولوجيا . ويتم ذلك بناء على تحليل الغايات والأهداف العامة لتحسين البرنامج التعليمي وأنواع البرمجيات المطلوبة بناء على تحليل أنواع البرمجيات المتوافرة ومتطلبات الموارد الخاصة بها.

2- كيف سوف يكلَّف المتعلمون باستخدام التكنولوجيا؟ تفترض بعض النماذج التعليمية أن كل شخص سـوف يعمل نفس الشيء في نفس الوقت . وتتطلب بعض النمـاذج

الأخرى خطط تعلم فردية معقدة مبنية على تقدير وتقييم حاجات الفرد . وفي هذه الحالات سوف يوضع كل متعلم في التكليف الصحيح على أساس يومي يجب أن يكون عاملا مهما في التخطيط التعليمي .

3- ما سوف يكون عليه دور المتعلم؟ تتنوع النماذج التعليمية من حيث كم ونوع القرارات التي يتخذها المتعلمون فيما يتعلق بتعلمهم . وتتطلب بعض النماذج العمل الفردي والذاتي ، بينما يتطلب البعض الآخر دراسة تعاونية مع كل فرد يدرس نفس الشيء في نفس الوقت . ومن المهم في هذا الصدد ، العمل في تحديد وتفصيل ما سوف تكون عليه مسئوليات المتعلم وكيفية تحقيق ذلك .

4- ما سوف يكون عليه دور المعلم أو عضو هيئة التدريس وهيكل البرنامج؟ بمجرد تفسير دور المعلم أو عضو هيئة التدريس ، يصبح من الضروري تخطيط هذا الدور في التدريس وهيكل البرنامج الشامل حتى يمكن قيادة المتعلمين خلال عمليات التعلم المقصودة .

5- كيف ستدار الموارد؟ يجب تعريف خطة التكنولوجيا فيما يتصل بمستوى مواد الأجهزة والبرمجيات المحتاج إليها لعدد المتعلمين ونوع الاستخدام المستهدف . وعند اتخاذ القرارات عن المنهج والتعليم ، يمكن عمل خطة مفصلة لكيف يمكن جدولة وإدارة موارد الأجهزة والبرمجيات .

6- كيف يقوّم تعلم المتعلم ذاته؟ توجد حاجة لتعزيز كيفية إيجاد ما تعلمه المتعلمون عند استخدامهم التكنولوجيا . على سبيل المثال ، تشتمل برمجيات PLATO الشائعة الاستخدام في الولايات المتحدة الأمريكية على خيارات تقييم واختبار مبنية ذاتيا في هذه البرمجيات . وفي بعض الأحيان ، قد تترك برمجيات أخرى التقييم كمهمة أساسية يجب أن تتاح للمتعلم لتقييم مدى تقدمه . كما أنه في بعض المواقف يخصص جزء مهم من نظام التقييم درجات تقييم للمادة الدراسية المعينة من حيث التحصيل المعرفي واكتساب المهارة المتطلبة .

للإجابة على الأسئلة الستة السابق الإشارة إليها ، سوف نحتاج أولا النظر لكل طرق التكنولوجيا الممكن استخدامها في التعليم ، بالإضافة لتجميع التطبيقات العديدة التي تستخدم الألفاظ أو المصطلحات الثلاثة التالية : المكملة Supplementary ؛ المتممة Complementary ؛ والأصلية Primary .

ويعرض الجزء الرئيسي لهذا العمل أربعة نماذج تعليمية ضمنية لبرمجيات المقررات التعليمية الكمبيوترية ، التي تتمثل في التالي :

1- نموذج المراجعة وإعادة التقوية ويمثل البرمجيات المكملة ،
2- نموذج الإثراء والاكتشاف ويمثل البرمجيات المتممة ،
3- نموذج الارتكاز حول المشكلة ويمثل أيضا البرمجيات المتممة ،
4- نموذج نظام تنمية المهارة ويمثل البرمجيات الأصلية .

وكل نموذج من هذه النماذج الأربعة ، سوف يتضمن إجابة الأسئلة السابقة . ولسهولة التقدم للأمام وعدم الرجوع أو الإحالة لمعلومات سابقة يصمم المحتوى في كل نموذج، حتى ولو كان هذا المحتوى مسهبا أو مكررا عبر أكثر من نموذج . وبالطبع ، توجد نماذج تعليمية عديدة ومختلفة تستخدم أنواعا مختلفة من البرمجيات ، مع مراعاة أن كل النماذج لا تتعامل بالتوازي فيما يتعلق بتلبية حاجات المستخدمين المختلفة والمتنوعة . ويقصد بالنماذج الأربعة المعروضة فقط في هذا العمل أن تخدم كنقطة بدء لتطوير برمجيات المقررات التعليمية الكمبيوترية التي تلبي حاجات المتعلمين .

2 – تصنيف أنواع البرمجيات التعليمية الكمبيوترية :

عرض أنواع البرمجيات التعليمية التالية قد يكون مفيدا لهذا العمل . وتجمع الأشكال التالية البرمجيات التي قد تصنف تحت ثلاث مجموعات عامة ، هي :

- البرمجيات المكملة Supplementary : وهي البرمجيات التي تكمل محتوى البرنامج الحالي، وتتوازى مع التدريس الذي ينجز في أنماط برامج أخرى . وأمثلة ذلك تشتمل على البدائل الإلكترونية للكتب الدراسية والمحاضرات والمراجع ...إلخ .

- البرمجيات المتممة Complementary : وتمثل البرمجيات التي تضيف محتوى جديدًا للمنهج ، وغالبا تكون في طرق لا يوجد بديل غير كمبيوتري لها .
- البرمجيات الأصلية Primary : البرمجيات التي تستخدم كمصدر تدريس تمهيدي قد يتخلل الأنماط التعليمية غير الإلكترونية ، وغالبا تستخدم كطريقة تساعد وتمكن المعلم من اتخاذ أدوار جديدة مرشدة كالتعلم عن بعد .

ويمكن استخدام منتج البرمجيات المعين بأكثر من طريقة من الطرق الثلاثة ، وبذلك تحدد هذه التفاسير خصائص الطريقة التي يجب أن توظف فيها البرمجيات .

1/2 – البرمجيات المكملة :

البرمجيات المكملة تمثل بطريقة نموذجية التعادل الوظيفي للنشاط التعليمي المؤدى بدون توظيف الكمبيوتر . ومن المحتمل أن تكون هذه البرمجيات الأكثر توافرا وانتشارا . وتمثل في الغالب نوع البرمجيات التي يستخدمها المعلمون أو أعضاء هيئة التدريس أولا حيث يكون غرضها مفهوما بسهولة ، وتتطلب تغييرات قليلة في ممارسات التدريس الحالية. وهي ببساطة تتمثل في أن كل ما يحتاج إليه المعلم يرتبط بإحلال نشاط غير كمبيوتري بنشاط يستخدم الكمبيوتر . وعلى ذلك ، فإن هذا النوع من البرمجيات يكون سهل الاستخدام ، ويتطلب في العادة أقل درجة من التدريب على استخدامها بفعالية . وقد يحد من استخدام هذا النوع من البرمجيات ندرة اكتساب عوائد تعلم منها ؛ بسبب إضافة محتوى قليل أو هامشي أو عدم الإضافة كليا للمنهج التعليمي المعين .

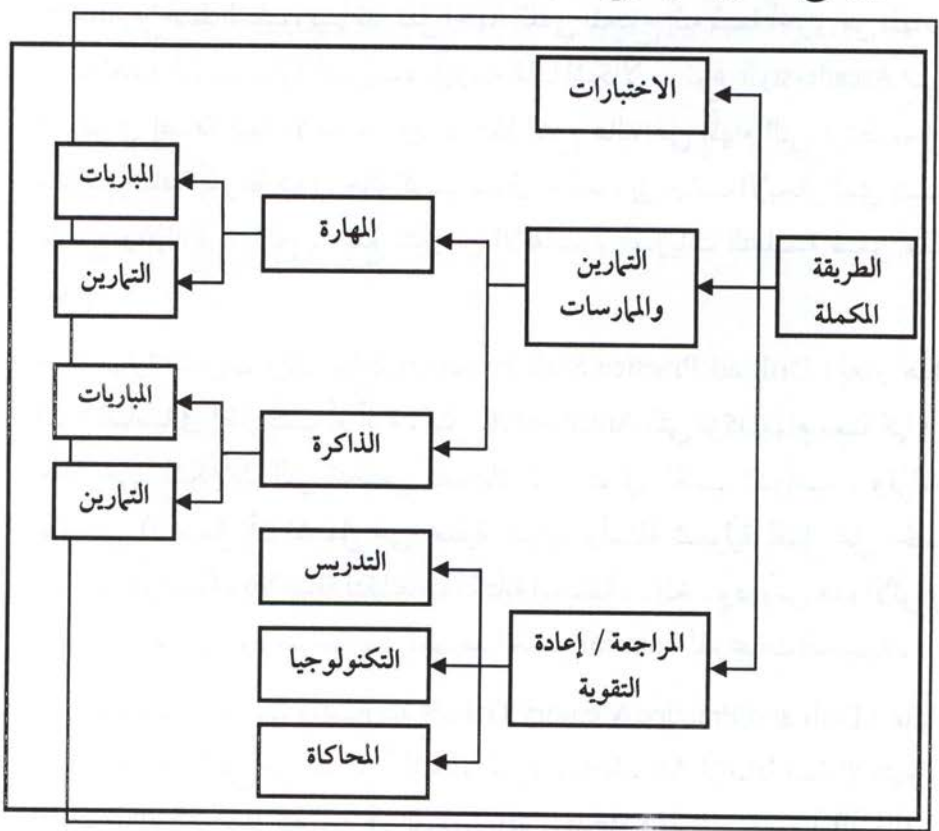
على أي حال ، يمكن أن نستنتج أن نتائج ومكاسب استخدام البرمجيات التعليمية تعتبر أكثر فعالية من نشاط التعلم غير الكمبيوتري . على سبيل المثال ، كثير من برمجيات الكمبيوتر الناجحة تستخدم برامج تعليمية مساعدة للمراجعة وإعادة التقوية بجانب التعليم في قاعة الدرس .

وتعتبر مخاطر إدخال التكنولوجيا الجديدة للاستخدام التكميلي أو المكمل قليلة جدا . وإذا كانت البرمجيات غير مرضية أو غير مقبولة لأي سبب من الأسباب ، فإن المعلم يمكن

أن يرجع بسرعة إلى الطريقة القديمة غير الكمبيوترية . وإذا كانت الميزانية المتاحة قليلة أو غير كافية حتى تسمح بشراء برمجيات مادة دراسية كاملة ، عندئذ يمكن أن يستخدم أي تمويل قد يتوافر لبرمجيات مكملة على نطاق ضيق .

وفي الغالب ، تتطلب التطبيقات المكملة كمبيوتر لكل متعلم/ طالب (بنسبة 1 :1 أي لكل طالب كمبيوتر يخصص له) . على أي حال ، قد تصمم بعض التطبيقات كالألعاب أو المباريات مثلا لكي تسمح بالاستخدام بواسطة عدد صغير من المستخدمين (بنسبة 2 : 1 أو 4 : 1 أي أربعة طلاب لكل كمبيوتر واحد) .

ويوضح الشكل التالي أنواع الطريقة المكملة :



شكل رقم (6/ 1) : أنواع البرمجيات المكملة

وتتضمن البرمجيات المكملة التالي :

1- الاختبارات التي تنقل وتحاكي بسهولة ما يمكن عمله بدون كمبيوتر ، ومزايا نظم الاختبارات هذه تشتمل على إمكانية إدارة وتوزيع الدرجات وحفظ السجلات آليا . إلا أن شكل تصميم الاختبار لا يختلف عن الشكل اليدوي ، أي باستخدام الورقة والقلم . وتستخدم هذه الاختبارات غالبا كأساليب تساعد في توفير وقت المعلمين ، وكاختبارات تمارين للإعداد لاختبارات القبول على سبيل المثال .

2- مباريات مهارة التدريب والممارسة Drill and Practice Skill Games : الغاية من أي نوع من أنواع التدريب والممارسة تبنى على علاقة ودقة الأداء السريع الخالي من الأخطاء والحفظ السليم، بينما قد يقلل الجهد العقلي المحتاج إليه لمهمة أخرى من المهام. وتستخدم مباريات مهارة التدريب والممارسة غالبا أشكالا من نوع Arcade-style التي تساعد في إضافة قيمة الاهتمام . ويركز هذا النوع غالبا على المهام التي ترتبط بحل مشكلة إضافية بسرعة كما في حالة كسب سباق لعبة ما ، إلى جانب الإبحار الذي يتسم بالتمتع والإثارة ... إلخ . وتقع كثير من الألعاب / المباريات التعليمية ضمن هذا النوع .

3- خبرة مهارة التدريب والممارسة Drill ad Practice Skill Experience : يعتبر هذا النوع أساسيا في إطار كتب أو أدلة ، مثل Arcade-style التي تؤكد مهام معينة كما في حالة حل المشكلات التي تتضمن مضاهاة الكلمات في الكتب الدراسية ، وقراءة القصص (المحتمل أن تشتمل على خلفية صوتية وأسئلة شمولية تحمل على الخط للكتب الدراسية) ، بالإضافة لتكليفات الكتابة المختلفة . . إلخ . ودروس هذه الأنواع تعتبر جزءا من موديولات التدريس المساعد الخاص Tutorial للبرمجيات التعليمية .

4- مباريات ذاكرة التدريب والممارسة Drill and Practice Memory Games : غالبا ما يستخدم هذا النوع من المباريات أشكالا مثلArcade-style لإضافة قيمة الاهتمام ، إلا أن المهام التعليمية تتضمن في العادة إعادة استدعاء الحقائق . ومن أمثلة ذلك التمكن من الغموض المحير Mastery Puzzles الذي يتطلب الوصول إلى المفاتيح

الرئيسية لهذا الغموض المحير ؛ حتى يمكن تذكر الحقائق التاريخية والجغرافية والرحلات خلال الفضاء الخارجي ، حيث يكون التقدم والإنجاز فيها مراقبًا بواسطة تذكر أسماء الأجرام السماوية المختلفة .. إلخ . مرة أخرى يعتبر ذلك نوعا من الثقافة والترويح التعليمي .

5- تمارين ذاكرة التدريب والممارسة Drill and Practice Memory Exercises : في الغالب تخدم هذه التمارين كبدائل إلكترونية للتدريب على الاستدعاء التقليدي مع استخدام بطاقات Flash ، وعوامل التذكر Mnemonics ... إلخ . ومن أمثلة ذلك نظام بناء الألفاظ المرتبط بنظام برمجيات PLATO الذي يربط استراتيجية تعليمية لتذكر الكلمات خلال تجميع المعاني وعبارات السياق والجذور اللغوية ومفاتيح التذكر والتهجية أو التعبير الصوتي .. إلخ .

6- الدروس المساعدة الخاصة للمراجعة / إعادة التقوية Review / Reinforcement Tutorials : تعتبر الدروس على الخط المصحوبة بشروح وأسئلة تغذية مرتدة للخلف بصفة متكررة مزعجة للتفكير. إلا أنه في استخدام البرمجيات المكملة Supplementary يمكن تكرار ما سبق دراسته في إطار استخدام نماذج شرح أخرى (كما سبق من خلال تجميع شروح الفصل الدراسي وتكليفات قراءة الكتب الدراسية). والدروس المساعدة الخاصة Tutorials يمكن استخدامها مباشرة بعد درس الفصل الدراسي، أو للمراجعة قبل الاختبار . ومن أمثلة ذلك دروس تدريس برمجيات PLATO في الرياضيات وفنون اللغة الإنجليزية ومهارات العمل .

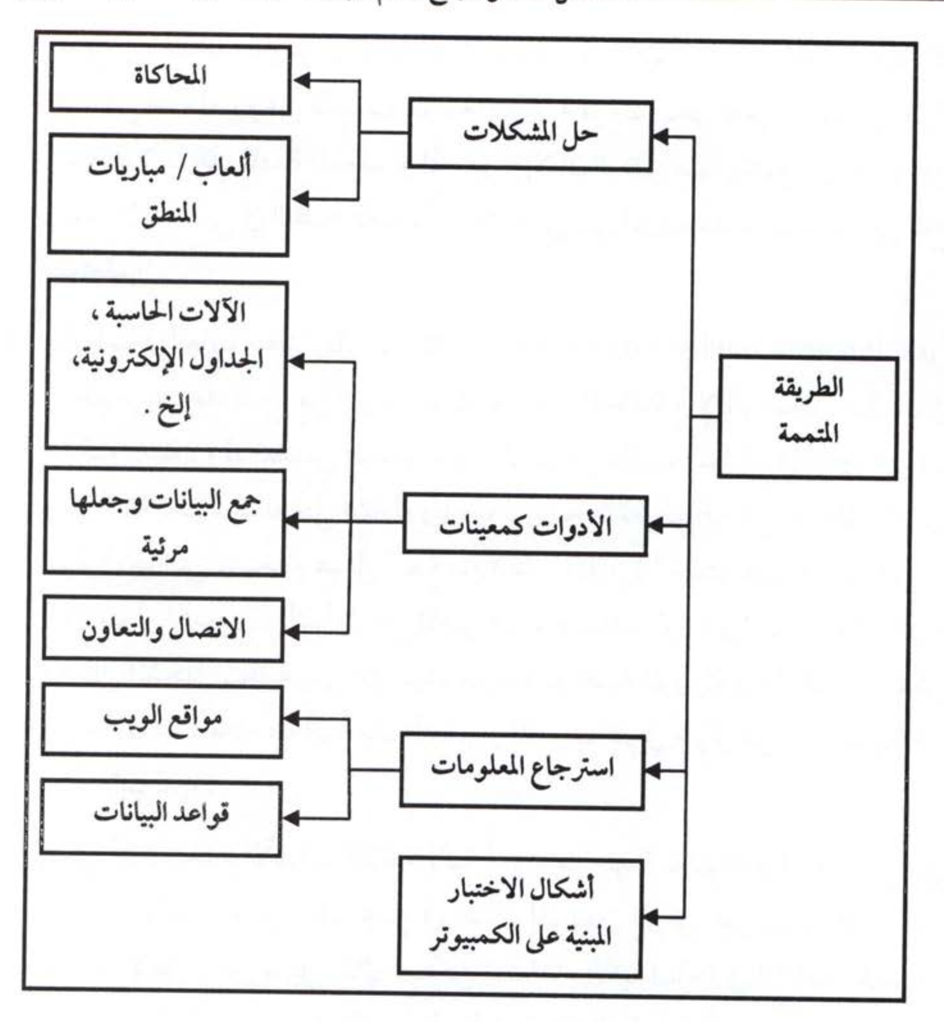
7- برمجيات المراجعة وإعادة التقوية المعلوماتية Review / Reinforcement Informational Software : يعتبر هذا النوع استخدام نصوص ، أو برمجيات أو عروض الوسائط المتعددة على الخط التي لا تشتمل على الأسئلة التفاعلية والتغذية المتوفرة في الدروس المساعدة الخاصة Tutorials . وعلى ذلك فإنها تقدم ممارسة قليلة أو لا تقدم ذلك كليا . وتوجد هذه البرمجيات على شبكة الويب للمواقع المتوافرة عليها. كما تستخدم هذه البرمجيات غالبا للقراء المقارنة في الكتب التي يكلف بها الطلاب بعد

تدريس الموضوعات التمهيدية ، في نطاق الفصل الدراسي لتقديم شروح بديلة أو تفاصيل إضافية ، كما أنها شائعة الاستخدام في التعليم عن بعد حيث يفترض منها أن تقدم دورا أصليا فيه .

2/2 – البرمجيات المتممة Complementary Software :

تستخدم البرمجيات المتممة في المناهج لإدخال برمجيات متممة أخرى ، وبذلك فإنها تمثل نشاط تعلم لا يمكن أداؤه بالوسائل الحالية ، بل يجب أن يتمم ببرامج أخرى مما يؤدي إلى تكلفة ووقت ومخاطرة مقبولة إلى حد ما . ولا يحل هذا النوع من البرمجيات محل أي تدريس تقليدي متواجد ، ولكنها في الغالب تزيد عليه وتتممه . وترتبط مخرجات نتائجه Outcomes مباشرة باستخدام هذه البرمجيات المتممة ، حيث إنه كلما زادت هذه الأنشطة زادت مخرجات نتائج التعلم الجديدة . ومن الممكن التوصل لمكاسب جوهرية في التعلم مع هذا النوع من البرمجيات المتممة لما هو متواجد بالفعل ، وخاصة عند استخدامها بكثافة في المنهج الدراسي . ويساند المدافعون عن طرق التدريس البنائية Constructivist استخدام هذا النوع من البرمجيات التي تؤكد الاستقرائية Inductive المنبثقة من التدريس مع تواجد المعلم الذي يؤدي دور المرشد أو الموجه .

على أي حال ، فإن الوقت المخصص لعمل الأنشطة المتممة وربطها بما هو متواجد، يمكن أن يصبح مشكلة في الاستخدام الكبير ، وقد يشعر المعلمون أو أعضاء هيئة التدريس أن إضافة أنشطة تعلم جديدة قد لا تتماشى أو تساير الوقت المخصص لتدريس المنهج المنشأ. وفي بعض الأحيان ، قد يكتشف المعلمون أنفسهم أن الطرق المتممة ليست كفئًا، وغير متوافقة في مساعدة المتعلمين على التزود بالمعرفة الأساسية أو المعرفة التطبيقية والمهارات المحتاج إليها في حل المشكلات . وعلى العموم ، فإن البرمجيات المتممة غالبا ما تتطلب التدريب المتعمق للمعلمين حيث إنها قد تكون معقدة ، ويتطلب استخدامها الفعال توفر أساليب تدريس جديدة ، كما هو محدد في الشكل التالي :



شكل رقم (6/ 2) أنواع البرمجيات المتممة

والعرض التالي يحدد أنواع البرمجيات المتممة كما يلي :

1- محاكاة حل المشكلات Problem-Solving Simulations : تعتبر تمثيلات النظام الحقيقي (كالخلية ، القرية ، الطائرة ، الاقتصاد الريفي ، ... إلخ) التي تسلك كنظام حقيقي عندما يقوم المتعلم أو الطالب بتعديل متغيرات معينة . وغالبا تصمم المحاكاة لتعديل المساحة أو الوقت لجعل الظواهر والمبادئ السببية التي لا تكون مرئية في الواقع

ظاهرة إلى حد ما . وفي نطاق العمليات التعليمية ، من المهم للمتعلم / الطالب أن يركز على حل مشكلة ، وعلى ذلك تكون المحاكاة غاية موجهة نحو الحل . وكثير من طرق المحاكاة تترك هذه المهمة للمعلم أو المدرس ، إلا أن البعض منها يشتمل على حوار حل المشكلات مبني في النظام ذاته ، أي قد تبنى في البرمجيات التعليمية التي تتاح للمتعلمين.

2- مباريات / ألعاب منطق حل المشكلات Problem-Solving Logic Games : على الرغم من أن هذا النوع من البرمجيات يتمتع بمزايا المحاكاة ، إلا أنها تهيكل طبقا لمنطق مشكلة معينة . وقد تتضمن المحاكاة ، على الرغم من ذلك ، التواجد في نطاق محدود ، ومن أمثلة ذلك سلسلة حل مشكلة رياضية لبرنامج ما تُعرض فيه كل المشكلة الأصلية الموثوق بها التي تستخدم هيكل "لعبة من ألعاب المغامرة" حيث يجب على المتعلمين ، الطلاب أو المتدربين ، التساؤل عن المعلومات واكتشاف الموارد واستخدام الأدوات . وهيكل المشكلة المنطقية يبنى على مهام البرهنة الرياضية الموروثة في المشكلة . ويمكن من خلال ذلك ملاحظة أن أفعال المتعلم أو المتدرب تتم في حوار عن استراتيجية حل المشكلات لديه .

3- يمكن أن تستخدم الأدوات المتاحة لآلية أجزاء من مهمة تعلم الفصل الدراسي ذي المستوى الأدنى . وعلى ذلك تجعل في إمكان المتعلمين التركيز على مهام التفكير ذي التنظيم الأعلى . على سبيل المثال ، يمكن استخدام الآلية المتاحة في الآلات الحاسبة ، والجداول الإلكترونية ، وأساليب حل المعادلة Equation Solvers في بنية برمجيات الكمبيوتر كتضمين معلم ماهر في هذه البرمجيات ؛ مما يتيح تركيز انتباه الطالب أو المتعلم على منطقية المشكلة بدون التشتت في الإجابة الكمبيوترية . وتبنى أدوات هذا النوع في مناهج حل المشكلات الرياضية لكثير من البرمجيات المتاحة بالفعل التي منها برمجيات PLATO على سبيل المثال .

4- أدوات الاتصال المختلفة المتاحة في كثير من البرمجيات يمكنها أن تضع المتعلمين أو الطلاب في تواصل وترابط مع بعضهم البعض ، وتتاح فيما وراء بيئاتهم المباشرة .

ويتاح للمعلم الماهر هذه الخبرات التي يمكنها تقديم إضافات موثوق بها للتعلم وتعميق الفهم . ومن أمثلة ذلك غرف الدردشة على شبكة الإنترنت ونظم البريد الإلكتروني التي تبنى في كثير من البرمجيات التعليمية أو في معالجات النصوص التعاونية . وهذه الأدوات الخاصة بالاتصال تتصف بصفة مشتركة بأنها ذات نهاية مفتوحة Open-ended كما تفرض هيكلية قليلة على كيفية استخدامها ، إلى جانب أنها تستخدم مهام آلية من مستوى ضئيل Low-level ، ولا تستخدم تفكيرًا من مستوى عالٍ High-level ومهارات حل المشكلات . ونموذجيا ، لا تشتمل أيضا على مهام تعلم مبنية فيها ، كما لا يمكنها تقديم تغذية مرتدة عن استراتيجية أوتوماتيكية لحل المشكلات . أي أنه على المعلم والطلاب استخدام أدوات الاتصال جيدا كما يشار في نقاط الترقية أو التدرج Leverage إلى التكامل مع منطق المشكلات المتوافرة .

5- نظم استرجاع المعلومات Information Retrieval Systems تجعل آلية مهام استدعاء الحقائق سهلة وممكنة ، وتعمل لتذكر ما تعمله الآلات الحاسبة للعمليات الحسابية المختلفة . وتتضمن الأمثلة الخاصة بذلك قواعد بيانات معلومات الحقائق على الخط مثل القواميس ، والموسوعات ، ودوائر المعارف ، وتراجم سير حياة الأشخاص ، والأطالس الجغرافية ، وقوائم الألفاظ المبنية في كثير من البرمجيات مثل برمجيات المكتب لمايكروسوفت MS . Office . ومن المحتمل أن نوع برمجيات استرجاع المعلومات الأكثر شيوعا وانتشارا المتوافرة على المستوى العالمي ، يتمثل في شبكة الويب حيث يتوافر لها ملايين مواقع وصفحات الويب . والأغلبية العظمى لمواقع الويب هي مواقع معلوماتية وليست تعليمية ، حيث لا تتضمن فرصا للمتعلمين أو الطلاب للاستجابة المكررة مع التفكير المرتبط بالمفهوم وتسلم تغذية مرتدة عن استجاباتهم . وبدلا من ذلك ، فإن الغرض الأساسي لموقع الويب النموذجي يتمثل إلى حد ما في بث المعلومات فقط . ونموذجيا ، لا تشتمل معظم مواقع الويب على أهداف معينة لتحديد مخرجات نتائج التعلم Learning Outcomes ولا على أي طريقة لقياس مخرجات نتائج التعلم المحققة . وبدلا من ذلك ، مثلها مثل الأدوات السابق التعرض لها ، تؤدي

لافتراضات قليلة نسبيا عن كيف أن المعلومات التي تتضمنها سوف تستخدم من قبل متلقيها . وعلى ذلك ، على المعلم أو عضو هيئة التدريس الماهر توجيه المتعلمين أو الطلاب تجاه استخدام المعلومات بفعالية وكفاءة ، وعليه أيضا تقديم سياق حل المشكلات التعليمية والقيام بالمزاولة والتغذية المرتدة المحتاج إليها في جعل الخبرة التعليمية الكاملة متاحة للمتعلمين أو الطلاب .

6- أشكال إعداد الاختبارات المبنية على الكمبيوتر Computer-Based Testing Formats التي تعمل في طرق لا يكون ممكنا فيها استخدام الورقة والقلم . على سبيل المثال ، معظم البرمجيات التعليمية الكمبيوترية تختبر تحسين الاختبار بواسطة اختيار الأسئلة عشوائيا من بنك الأسئلة المتاح ، ولا يتاح للمتعلمين أو الطلاب رؤية نفس الاختبار . ويكون تحديد درجات الاختبار آليا مما يجعل إمكانية الاختبار عند الطلب . ومن الممكن أيضا تحسين دقة الاختبارات القصيرة بواسطة جعل الكمبيوتر يقرر ما تسأله ثانيا بناء على نمط إجابات المتعلم / الطالب على الأسئلة السابقة .

ويمكن أن تستخدم الأنواع المختلفة من التطبيقات المتممة غالبا في مجموعات صغيرة مع المتعلم / الطالب بنسبة 4 : 1 أي لكل أربعة طلاب كمبيوتر واحد . . وهكذا ، أما الاستثناء في ذلك فيكون للاختبارات التي تستوجب تواجد كمبيوتر لكل طالب (1 :1) . وكما هو الحال مع أي استخدام تعاوني ، يجب أن يطور المتعلمون مهارات عمل الفريق المحتاج إليها لتضمين كل أعضاء المجموعة في المهمة المؤداة .

3/2 البرمجيات الأولية / الأصلية Primary Software :

في التطبيقات الأصلية ، يخصص جزء رئيسي من التدريس التمهيدي للكمبيوتر ذاته . ويسمح ذلك للمعلم أو عضو هيئة التدريس بأن يصبح مرشدا وموجها للعملية التعليمية بدلا من المسيطر والمتحكم فيها . ويمكن أن تستخدم التطبيقات الأصلية في التعلم الفردي بكثافة من خلال تطوير مسار تعلم فريد لكل طالب أو متعلم يدرس فيه طبقا لتقدمه . كما يمكن أن تستخدم هذه التطبيقات الأصلية لكل طلاب الفصل الدراسي أو لأي مجموعة

من الطلاب يشتركون في احتياجات معينة ، كما في حالة الدراسة العلاجية أو التراكمية أو المتقدمة ، وفي حالات تعلم اللغة الإنجليزية كلغة ثانية وتعلم ذوي الاحتياجات الخاصة ، إلخ. وقد تستخدم هذه التطبيقات نموذج تعلم متقن أو متمكن منه Mastery ، كما تسهم جيدا في ممارسات التعلم عن بعد .

وإذا لم تكن الفردية هي القضية الأساسية ، فكل فرد أو طالب في الفصل الدراسي أو المجموعة المعينة ، يمكنه استخدام البرمجيات (بفردية قليلة) للتقديم الأولي للمحتوى الذي يتبع بعدئذ بواسطة أنشطة تعلم تعاوني شامل بدون استخدام الكمبيوتر .

والاستراتيجيات التعليمية المتممة والأصلية يمكن تجميعها في مدخل تعاوني مرتكز على المشكلة . على سبيل المثال ، قد يستخدم المعلم في مادة الجبر برمجيات تعليمية كمبيوترية تتمثل في التالي :

- تبدأ كل وحدة بدراسة مهارات متطلبة تتسم بالعلاجية الفردية لمن يحتاج إليها باستخدام موديولات تدريس مساعد خاص Tutorial .
- عندئذ تقدم الأفكار الجديدة للوحدة الدراسية في استراتيجية تعلم تعاوني تستخدم المشكلات في تسلسل حل المشكلات الرياضية أو من مصدر لآخر .
- بعد التغلب على مشكلة المفاهيم الرياضية المحتاج إليها في سياق حل المشكلات الموثوق به ، يدرس الطالب بعدئذ المفاهيم والمهارات المتضمنة في الدروس أو الموديولات التعليمية المساعدة الخاصة Tutorials التي تتفق معها .
- تركز جلسات التدريس في الفصل على استخدام استراتيجيات تدريس غير كمبيوترية .
- بعدئذ يرجع الطلاب أو المتعلمون إلى المشكلات بهدف حلها تعاونيا باستخدام معرفتهم ومهاراتهم الجديدة المتزودين بها .
- وكنشاط نهائي ، يواجه المعلم مشكلة إضافية من نفس النوع ولكن بدون تدريب مقدم بواسطة برمجيات حل المشكلات الرياضية . والبحث عن المشكلة المعينة قد يتطلب استخدام موارد معلوماتية متاحة على شبكة الويب .

ونموذجيا تتطلب البرمجيات الأصلية برمجيات تدريس مساعد خاص Tutorial أو برمجيات مرتكزة على حل المشكلات . وبسبب نقص الهيكلية لهذه البرمجيات ، فإن إدارتها لا يمكن أن تخدم في الدور الأصلي لها . وقد تكون مقيدة لإتمام الاستراتيجية الأصلية المنجزة بواسطة برمجيات أخرى . ومن الملاحظ أن التدريب والممارسة والترويح التعليمي والثقافي Edutainment وأنواعًا أخرى من البرمجيات المتممة أو التكاملية، قد تتضمن أيضا تقديم تعليم غير ملائم يتيح التعلم في دور أصلي . على سبيل المثال ، في تطبيقات التعليم عن بعد من المألوف والشائع استخدام كتب دراسية ، أو برامج فيديو ، أو موارد تعلم شارحة أخرى متاحة على الخط ، بالإضافة للتعامل مع التمارين والحوارات مع المعلم والزملاء من الطلاب . ويضاهي هذا المدخل نموذج التعليم في الفصل الدراسي ، ولكنه أقل تفاعليا من التدريس المساعد الخاص المصمم جيدا بجودة عالية .

وتتمثل الميزة الموثقة لبرمجيات التدريس المساعد الخاص Tutorial في التطبيقات الأصلية في أنه حتى 40٪ يعتبر أكثر كفئًا من طرق المحاضرة / المناقشة التقليدية في الفصل الدراسي ، حيث إن الطلاب / المتعلمين الذين يمكنهم العمل أو التعلم مقدما بسرعة يمكنهم القيام بذلك ، بينما أولئك الذين يحتاجون وقتا أطول يمكنهم الحصول عليه ، كما أن متوسط وقت الفصل يقل حتى ولو كان مدى الوقت المحتاج إليه كبيرا نسبيا .

والتطبيقات الأصلية والمتممة يمكنهما أن يتمما إلى حد ما المنهج التعليمي المقرر . والاستراتيجية الأصلية يمكنها أن تكون فعالة لتدريس المعرفة والمهارات الأساسية الخاصة بموضوع أو مقرر تعليمي ما ، بينما يمكن للاستراتيجيات المتممة أن تكون فعالة لمساعدة الطلاب في تكامل وترابط معرفتهم المرتبة لتطوير مهارات تفكير وفهم متعمق ومنظم بطريقة أعلى . بالإضافة لذلك ، يمكن أن تساعد كفاءة الاستراتيجيات الأصلية في تحرير وقت الفصل للتطبيقات المتممة المحتاج إليها .

ومن عدم الإدراك الشائع والمشترك بين كثير من التربويين أن الطرق الأصلية تتمثل في إحلال هذه البرمجيات محل المعلم ، بينما الصحيح أن الاستراتيجيات الأصلية غالبا ما تشتمل على استخدام التعليم الذاتي للطلاب / المتعلمين . فالبرمجيات التعليمية كما هو

الحال مع برمجيات PLATO تتفق مع تضمين المعلم الماهر في دور الموجه والمرشد ، مما يساعد في مضاعفة مخرجات نتائج التعلم المحققة . ويمكن للمعلمين المهرة استخدام الاستراتيجيات التعليمية الأصلية كعامل جوهري لتغيير الدور الذي يقومون به في الفصل الدراسي ، ويرتبط بفردية أو ذاتية التعلم وامتداده خارج جدران الفصل التقليدي كما في حالة التطبيقات التي يكلف بها طلاب في المنزل .

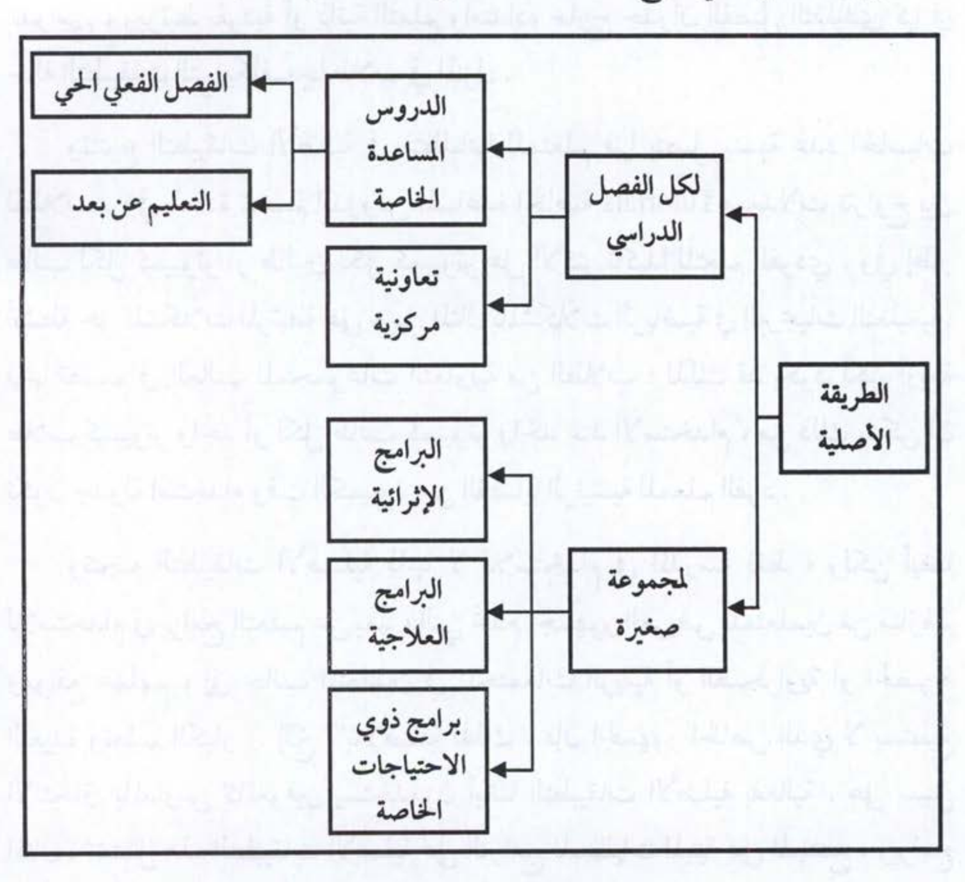
وتتنوع التطبيقات الأصلية في متطلباتها للمتعلم فيما يتصل بنسبة عدد الحاسبات للطلاب . وفي العادة تصمم الدروس المساعدة الخاصة Tutorials بمعدلات تتراوح بين طالب لكل كمبيوتر أو طالبين لكل كمبيوتر على الأكثر تأكيدا للتعلم الفردي . وفي إطار أنشطة حل المشكلات المرتبطة على سبيل المثال بالمشكلات الرياضية في البرمجيات التعليمية، فإنها تصمم في الغالب للمجموعات التعاونية من الطلاب ؛ لذلك قد يكون لكل أربعة طلاب كمبيوتر واحد أو لكل طالب كمبيوتر واحد عند الاستخدام ، من ذلك يمكن أن تكون جدولة استخدام وقت الكمبيوتر من القضايا الرئيسية للمعلم الفرد .

وتتجه التطبيقات الأصلية ذاتها لا للاستخدام في المدرسة فقط ، ولكن أيضا للاستخدام في برامج التعليم عن بعد ، التي تخدم الجمهور العريض للمتعلمين من منازلهم ومواقع عملهم ، إلى جانب المتعلمين في المجتمعات الريفية أو الصحراوية أو الحضرية البعيدة وتعليم الكبار .. إلخ . بالإضافة لذلك ، فإن الجمهور الخاص الذي لا يستطيع الالتحاق بالمدارس كالمعوقين يستخدمون أيضا التطبيقات الأصلية بفعالية . على سبيل المثال ، تشتمل هذه التطبيقات الأصلية على البرامج للمنظمات المبنية على المجتمع ، وبرامج تعليم الكبار ، وبرامج التعلم في مواقع العمل ، إلى جانب برامج المساعدة بعد اليوم المدرسي .

وعندما تكون البرمجيات الأصلية متسعة أو ممتدة المجال الذي تغطيه ، فإنها في مقدرتها أن تؤدي مكاسب رئيسية في التعلم المستهدف . على أي حال ، تتطلب هذه البرمجيات أن يؤدي المعلم دورا جديدا يرتبط بالإرشاد والتوجيه ؛ مما يجعل التنمية المهنية

للمعلمين ضرورية جدا . بالإضافة لذلك ، فإن بعض المدارس تجد من الصعب تقديم وصول يتسم بالمرونة الكافية للحاسبات الآلية التي يطلبها هذا النموذج .

ويبين الشكل التالي أنواع استخدامات التطبيقات الأصلية العديدة :



شكل رقم (6/ 3) : أنواع البرمجيات الأصلية

3 – النماذج التعليمية :

1/3 النموذج الأول : المراجعة / إعادة التقوية Review / Reinforcement :

1- الغاية Goal :

غاية النموذج التعليمي التكاملي ترتبط بمراجعة وإعادة تقوية معرفة ومهارات المتعلم/ الطالب . ويفترض أن ينجز التعليم الأصلي في الفصل الدراسي بدون استخدام برمجيات تعليمية . وتخصص دروس البرمجيات التعليمية في الغالب للعمل إما داخل الفصل الدراسي أو خارجه . وقبل أداء أي درس في الفصل يجب مراجعة مفاهيم المتطلبات السابقة ، وبعد أداء الدرس يجب المراجعة والممارسة الإضافية للموضوعات التي تم دراستها في الفصل لتقديم فرص إعادة التقوية . ويمكن أن يتم استخدام البرمجيات التعليمية مباشرة بعد متابعة التعليم في الفصل أو بعد فترة توقف (كما في حالة نهاية مراجعة الوحدة التعليمية، أو المراجعة قبل اختبار الوحدة، أو الامتحان النهائي، أو اختبار الكفاية).

ويُسهِّل هذا النموذج من تكامل البرمجيات التعليمية مع طرق التدريس الأخرى التي تستخدم لشرح نفس المحتوى ، التي أصبحت مألوفة وشائعة بين المعلمين الذين يدرسون نفس المفهوم بتنوع من الطرق التي تستوعب أنماط تعلم عديدة ، كما تستخدم أيضا في برامج التعليم التكاملية التي قد تدرس في المدرسة وتستخدم في المنزل أيضا . كما توظف في برامج إعداد الاختبارات لكل من الكبار والصغار في الحالات التي تسهم في تعميم نموذج التمكن والتميز أو الإتقان Mastery ، الذي لا يكون مرئيا بل يرتبط بنموذج تنمية المهارة الذي سوف يستعرض فيما بعد .

ويتسم هذا النموذج بميزة أو فائدة تتطلب المعرفة الأساسية بقدرات البرمجيات التعليمية المتاحة فقط . وعلى ذلك ، فإنه يستخدم بواسطة المعلمين المستجدين في استخدام البرمجيات التعليمية ولم يتمرنوا بالكامل على كيفية توظيفها . على أي حال ، تعتبر التحسينات في التعلم الناتج من استخدام البرمجيات التعليمية صعبة التنبؤ أو التقييم في العادة . وتوجد أمثلة كثيرة للبرامج التعليمية الناجحة المستخدمة لهذا النموذج ، حيث

يكون العلاج مهمًا بصفة خاصة ، وبذلك قد تكون التحسينات الشمولية المرتبطة بفعالية البرنامج صغيرة بصفة نسبية مقارنة مع النماذج الأخرى .

2- الوضعية Placement :

يفترض هذا النموذج أن كل الطلاب / المتعلمين يدرسون نفس الموضوعات في نفس الوقت ، أو أنهم مُعَدُّون لنفس الاختبار المدار مرة واحدة . وأي طريقة تستخدم لأي أجزاء من مناهج البرمجيات التعليمية تخصص لها ، يجب أن تعمم على كل الطلاب / المتعلمين . ومن الأهمية العظمى ارتباط تكليفات البرمجيات التعليمية وتزامنها بطريقة قريبة مع الجدول الدراسي الحقيقي لكل معلم . وعلى ذلك فإن التكليفات لمراجعة المتطلبات في إعادة تقوية وممارسة الدروس التي تتم قبل إلقاء أو تدريس درس معين في الفصل ، كما أن تكليفات إعادة تقوية وممارسة الدروس التي تم دراستها في الفصل ، تؤدى بعد كل درس يتم في الفصل . ويجب على المتعلمين الذين يراجعون الإعداد للامتحان الدراسة المتأنية والاستيعابية عند قرب تاريخ عقد الاختبار، كلما أمكن ذلك بدون انقطاع ، كما يجب عليهم أيضا استخدام مسار تعلم مبني على الترابط والتوافق مع معايير المنهج المتفق مع الاختبار .

وحيث إن تكليفات البرمجيات التعليمية تقرر كليا بواسطة هيكل خطة أو اختبار المادة الدراسية ، فقد لا توجد حاجة ملحة لوضع الاختبار إن لم يرغب المعلم في استخدام البرمجيات التعليمية التي تخصص لملء الفجوات ، أو القصور الذي يواجه المتعلمين المعينين الذين ينقصهم المتطلبات السابقة . وفي هذه الحالة ، يمكن الإشارة لتنمية مهارات النموذج التعليمي المرتبط بخيارات وضعية الاختبارات ذاتها .

3- دور الطالب / المتعلم Learner Role :

تقدُّم الطالب / المتعلم يكون تقدما ذاتيا Self-Paced ، ولذلك ، يوصى بتشجيع المتعلمين محاولة عمل موديول اختبار التميز مرة واحدة فقط قبل دراسة الموديول الذي تميزوا في تعلمه أو إتقانه بالفعل . عندئذ يمكن للمتعلمين الذين نجحوا في اختبار التميز

تخطي ذلك . ويحتاج ذلك إلى تخصيص كمبيوتر لكل متعلم / طالب (1 :1) ، ومن ثم تصبح كل الدراسة خاصة ، على الرغم من أن التدريس الخاص المساعد Tutorial من قبل الزملاء يكون مفيدا غالبا .

ولمساعدة تثبيت الدافعية نحو التعلم باستخدام البرمجيات التعليمية ، تتمثل الاستراتيجية الملائمة في تجميع المتعلمين معا في مجموعات دراسية . ومن المحتمل أن يعتبر ذلك مهما أكثر لأعضاء المجموعات لمشاركة الغايات المشتركة مثل أداء الاختبار الرئيسي بتميز وإتقان ، بدلا مما قد يكون لهم في مستوى قدرة مشابهة . ويكون لتدريس الزملاء خارج الخط فائدة إضافية لمجموعة الدراسة . على أي حال ، قد لا تعمل مجموعات الدراسة بين المتعلمين الذين يتسمون بتواريخ تفاعل سلبية وثقة ضعيفة في أنفسهم .

ويساعد بعض المعلمين أيضا في تثبيت الدافعية نحو التعلم من خلال المجموعة ، وتخصيص نسبة من درجات التعلم للتمكن أو التميز في موديولات البرمجيات التعليمية المكلفين بإتقانها في التوقيت المناسب .

4- دور المعلم وهيكل البرنامج Instructor Role & Program Structure :

دور المعـلم في التعليم في إطـار الفصل الدراسي الذي تسانده البرمـجيات التعليمية قد لا يكون مؤثرا بدرجة كافية . وكل عمل البرمجيات التعليمية قد يؤدى بطريقة مستقلة عن تدريس المجموعة الكبيرة ، وذلك في أوقات الدراسة في الفصل أو قبل وقت الدراسة أو بعد برامج الدراسة المدرسية أو في المنزل من خلال البرمجيات التعليمية عبر الإنترنت .

ويجب تواجـد الطالب / المتعلم أثناء أو بعد جلسات عمل البرمجيات التعليمية بفترة قصيرة لمساعدة توضيح أي أسئلة متبقية قد يطرحها المتعلمون . كما يمكن أن ينجز التدريس الخاص المساعد بطريقة حية أو في مواقف التعلم عن بعد عبر التليفون أو حتى بواسطة البريد الإلكتروني ومجموعات الدردشة . وكما ذكر سابقا ، فإنه يمكن تنظيم مجموعات دراسية صغيرة من المتعلمين الذين يشتركون في غاية أو أهداف مشتركة لتبسيط التدريس الخاص المسـاعد أثناء وبعد عمل البرمجيات التعليمية . ويتطابق ذلك في كل

المواقف ومع كل أعمار المتعلمين عندما يكون ممكنا إنشاء نمط تفاعل المجموعة بطريقة إيجابية .

ولتثبيت المشاركة في التعلم ، يجب على المتعلمين رؤية وصلة واضحة بين ما سبق دراسته والغاية الشخصية ذات المعنى قبل الاختبار والاستعداد للعمل واللحاق بالزملاء .. إلخ . وعلى ذلك ، يجب أن يعمل المعلمون فرديا مع كل متعلم لإنشاء الأهداف الشخصية لأداء البرمجيات التعليمية .

ومن المهم أيضا للمعلمين تقوية الرسالة التعليمية التي يقدمها العمل مع البرمجيات التعليمية التي تكون مستقلة ومتمكّنًا منها بقدر الإمكان ، وفي نفس الوقت تتجنب الخبرات السلبية المتعلقة بالفصل الدراسي ، والتي تعظم ذاتية التعلم وتشجع المتعلمين على تنفيذ المسئوليات المكلفين بها المرتبطة بتعلمهم ، حيث تسمح البرمجيات التعليمية بتحقيق ذلك . كما يجب عرض الحماس الخاص بهم للمحتوى الذي يدرس ، لكي يصبحوا نموذجا جيدا لممارسة التعلم النشط . وفي بيئات العمل ، تصبح المشاركة طويلة الأجل هي الأفضل فيما يرتبط بالعائد الذي يعود على المتعلمين أنفسهم .

ويمكن وضع البرمجيات التعليمية لكي تسمح بتقدم تحصيل دراسة الموديول التعليمي سواء نجح المتعلم في اختبار إتقان الموديول أم لا ، ويصبح ذلك مفهوما شائعا في معظم المواقف التعليمية . على أي حال ، غالبا ما يغالي المعلمون في التقدير الزائد عن مدى جودة فهم شيء ما قاموا بدراسته . ويمكن التوصية بتشجيع المتعلمين بقوة ، بحيث يتطلب منهم النجاح في اختبارات التميز أو الإتقان من أول مرة لكل الموديولات المخصصة حتى عندما لا يشعرون بالحاجة للتدريس الخاص المساعد .

والمعلمون الذين يتغاضون عن متطلبات التميز والإتقان قبل التقدم يعتقدون ، في العادة ، أن المتعلمين يمكنهم القيام بالأحكام التي تلائم ما يجب دراسته في أي مدة ، كما يمكنهم حث المتعلمين على استخدام الاختبارات التي ترشد في تحديد مدى التقدم لكل منهم . ومن جهة أخرى ، المعلمون الذين يعارضون أو يقاومون هذا التوجه قد يهتمون في

العادة بفشل المتعلمين الذين يتغاضون في التقدم للأمام بدون أخذ اختبارات التمكن أو التميز أو الإتقان أولا .

وعند اعتبار المعلم أن استخدام اختبارات التمكن أو التميز أو الإتقان يحتاج لجهود مضنية للقيام بها ، فإنه قد يخصص التدريس الخاص المساعد Tutorial أو دروس الممارسة الفعلية لكل موديول ؛ مما يؤدي لتشجيع المتعلمين على تخطي أو التغاضي عن الموديولات التي يشعرون بفهمها بالكامل . على أي حال ، يجب على المعلمين الذين يستخدمون هذه الطريقة توقع تعلم ثابت أقل من استخدام البرمجيات التعليمية ، حتى بواسطة المتعلمين الذين سبق حثهم جيدا .

ومن أدوار المعلمين الأساسية المساعدة في تطوير توقعات واقعية عن خبراتهم ، والتعلم باستخدام البرمجيات التعليمية ، تلك الأدوار التي تكون غالبا أكثر كفاءة من التعلم في الفصول الدراسية التقليدية ، ولكن لا يكون ذلك تصحيحا سريعا لكل أدوار التعلم . وتسمح البرمجيات التعليمية للمتعلمين بالتحرك بسرعة خلال ما يعرفونه بالفعل عندما ينجحون في اختبار التمكن أو التميز في أي موديول محدد ، حتى ولو شعروا بالحاجة لدروس التدريس الخاص المساعد أو دروس الممارسة الفعلية ، وخاصة عندما لا تتبع وحدة البرمجيات التعليمية أو الامتحان النهائي .

ويحصل على النتائج الأفضل عندما يراجع المعلم التقدم ويكيف شروحه والوصف التعليمي المحتاج إليه . ومن الملاحظات الهامة التي يجب مراعاتها ما يلي :

- استغراق ساعتين على الأكثر في دراسة الموديول الواحد .
- القيام بمحاولتين أو ثلاث فقط لاختبار التمكن أو التميز أو الإتقان .
- القيام بمحاولة واحدة فقط في التدريس الخاص المساعد Tutorial الذي يصاحب أكثر من عدد مساوٍ من محاولات التمكن .
- تُستغرق أوقات قليلة في التدريس الخاص المساعد ودروس التطبيق التي تُصحب بعدد كبير من اختبارات التمكن أو التميز.

- أسئلة المتعلم أو الإشارات التي تدل على الارتباك غير اللفظية أو عبارات الإحباط بأن ما قدم يعتبر صعبا أو سهلا جدا ، يجب ملاحظتها والاعتناء بتلافيها .
- التقدم السريع أو البطيء يجب مراعاة أسبابه أيضا .

ومما سبق من تلميحات أو إشارات يجب ملاحظتها من قبل المعلمين في حل المشكلات الكامنة النابعة منها ، تتضح كثير من الخبرات التي تبين أن المشكلات المحتملة قد تتمثل في التالي :

1- تطلب مهارات كثيرة أو قليلة جدا مقدما تفترض إعداد خطة الدرس في الفصل الدراسي ، والتكليفات الخاصة بالبرمجيات التعليمية المكملة التي تقود إلى تكليفات تكون أقل أو أكثر جدا مما قد يستعد له المتعلمون للتعلم المقدم لهم .

2- إتاحة وقت غير كاف أو نادر ومتفرق في استخدام البرمجيات التعليمية .

3- استخدام مسار مبني على ترابط الخطأ في الغرض المحدد ، الذي ينتج في الأوصاف المتعلقة بدراسة الموديولات التي لا ترتبط بدرس الفصل الدراسي الحالي أو متطلباته السابقة .

4- الوصل غير الكافي للمتعلمين فيما يتعلق بغاياتهم الشخصية والدراسية من خلال البرمجيات التعليمية .

5- قرارات رقابة المتعلم غير الدقيقة مثل التغاضي عن التدريس الخاص المساعد أو القيام به ، وإعادة اختبار التمكن بصفة مكررة لمحاولة التغلب على النظام ، أي أن طرق المسار يمكن أن تحدد بعدد محاولات اختبار التمكن المؤدّاة .

6- المهارات غير الملائمة في القراءة أو في اللغة المستخدمة سواء كانت اللغة العربية أو أي لغة أخرى .

7- عدم استخدام التطبيق اليدوي أو تغيب المعلم أو أي اتجاه يحول دون رؤيته للمتعلم .

8- المشكلات غير المترابطة التي تحث على استخدام البرمجيات التعليمية مثل الثقة المفرطة، أو عدم الثقة، أو القلق الزائد، أو التعب أو الإرهاق، أو ضغوط الزملاء السلبية.. إلخ.

9- عدم توافر قدرات التعلم غير المشخصة أو غير المحددة بدقة .

وفي هذا النموذج ، لا يوجد متطلب لبرمجيات المقرر التعليمي يمكنه أن يقدم حلا كاملا وكافيًا ذاتيا لموضوع أي مقرر. على أي حال ، قد يكون من الواقعي في حالة مواد تعليم فنون اللغة ، أن تعتبر المهارة الكاملة لممارسة القراءة والكتابة جزءا مهما للمقرر فيما قد يتعدى قدرات الكمبيوتر مع التكنولوجيا الحديثة . ويحتاج المعلمون في هذه البيئة التعليمية أن يألفوا بالكامل برمجيات المقررات التعليمية المستخدمة واختبارات البرامج أو معايير المقرر التعليمي .

وعند مراجعة إعداد الاختبار المعين ، يجب استخدام مسار مقرر دراسي مفصل ، يبنى على الترابط مع برمجيات المقرر التعليمي للمعايير والاختبار المستخدم . ويستدعي ذلك ، التوصية باستخدام المسارات العادية التي تشتمل على المقرر التعليمي الشامل ، وخاصة عندما لا يشغل البرنامج مع أي معايير مقررة مسبقا .

وفي الاستخدام التكميلي لمساندة التعليم في الفصل الدراسي ، يجب إعداد مسار المقرر التعليمي المتوافق بالضبط في موضوعيته وتتابعه لمقرر الفصل الدراسي ، وتخصص موديولات البرمجيات التعليمية التي تراجع المتطلبات السابقة أو تقوية درس الفصل الدراسي الحالي . وقد يرغب المعلمون في تخصيص دروس التدريس الخاص المساعد أو الممارسة لوحدة معينة من المقرر واشتمال اختبار التمكن أو التميز .

5 – إدارة الموارد Resource Management :

لتعظيم فرصة نجاح المتعلم / الطالب يجب مراعاة المتغيرين التاليين :

- طول مدة كل جلسة عمل على البرمجيات التعليمية .
- عدد الجلسات المخصصة للعمل على البرمجيات التعليمية في الأسبوع ، وفي الموضوع .

ويوصى بالتالي عند التعامل مع هذا النموذج :

1- معدل متعلم لكل كمبيوتر (1 :1) فيما يتعلق بوقت كل متعلم في استخدام البرمجيات التعليمية .

2- لا يتوافر متطلب أدنى لكمية الوقت في الأسبوع لما ينفقه المتعلم في استخدام البرمجيات التعليمية . ويمكن اعتبار متوسط 30-40 دقيقة لكل موديول (عند تقييم التدريس الخاص المساعد ، وممارسة واختبار التمكن المخصص) . ويمكن مضاعفة ذلك بعدد الموديولات المخصصة ، وعند جدولة المتعلمين للعمل مع البرمجيات التعليمية ، يجب تجنب التعب أو الإرهاق ، وعلى ذلك لا يسمح بأكثر من 3 – 5 ساعات مخصصة لكل موضوع للعمل على الكمبيوتر كل أسبوع .

3- عندما يستغرق المتعلم أكثر من ساعة محاولا فهم أو تمكن أو إتقان هدف الموديول المعين، يجب تدخل المعلم بتحويل المتعلم لاستخدام مصدر تعلم بديل لمساعدته .

4- لا يوجد متطلب للمتعلمين لأن يكونوا جميعا في نفس المكان وفي نفس الوقت ، أو البدء والانتهاء في نفس الوقت ، كما يمكنهم التزامن مع تعليم الفصل الدراسي المرتبط بمجال التعلم .

5- يمكن أن يتم ترابط وتواصل المعلم والمتعلم معا وجها لوجه أو بواسطة أي تجميع من وسائل الاتصال في مواقف التعليم عن بعد .

6- يوصى بتخصيص كل دراسة برمجيات مقرر تعليمي للكبار والمتعلمين الذين يحثون جيدا للدراسة في حوالي ساعة ونصف لجدولة بيئة التعلم . وفي هذا الصدد ، يفضل كثير من المعلمين تجزيء حزمة التعلم لمجال أو موديول معين في جزءين ، يستغرق تدريس كل جزء منهما 45 دقيقة تقريبا للطلاب ، للتعلم في تشغيل البرمجيات . على أي حال ، في إطار العمل في معمل الكمبيوتر بالمدرسة يشجع الطلاب على استخدام برمجيات التدريس الخاص المساعد مع الزملاء من الطلاب ، وفي هذا الصدد قد تتنوع مهامهم ويصبح من الممكن العمل 90 دقيقة على الكمبيوتر بسهولة ودون تعب .

7- محطات العمل Workstations قد تتواجد في معمل الكمبيوتر أو في أي تجمع عمل بالفصل الدراسي ، أو قد يعمل المتعلم بنفسه من موقع ويب مراقب في حجرة تدريب أو في المنزل .. إلخ .

8- في بيئات العمل المختلفة ، يجب على العاملين جدولة العمل على استخدام البرمجيات المتاحة للتعلم أثناء الورديات أو قبلها إن أمكن ذلك . ويجب التأكد أيضا من عدم وجود تداخلات أثناء الدراسة .

9- في كل البيئات التي تقدم الوصول للبرمجيات التعليمية لكل أفراد الأسرة (نموذج ثقافة العائلة) فإن ذلك يساعد في تثبيت المشاركة التعليمية أو التثقيفية . ولا يوجد سبب لعدم التعامل مع نظام البرمجيات ، حيث يتوافر 24 ساعة في اليوم طوال أيام الأسبوع السبعة على الموقع المتاح لذلك من محطات العمل ، أو الموصل بكمبيوتر المنزل عبر شبكة الإنترنت أو مباشرة بالاتصال الهاتفي .

6- تقدير / تقييم المتعلمين Assessment of Learner :

يقاس أي إنجاز معين بواسطة عدم استخدام البرمجيات التعليمية إذا كانت تتطلب استخدام درجات أو نقاط للتكليف المنزلي أو العمل خارج الفصل الدراسي ، وعندما يتطلب استخدام البرمجيات اختبارات تمكن أو إتقان معينة للموديول التعليمي ، عندئذ يمكن بناء الدرجات في عدد الموديولات المتمكن فيها ، التي تمكن التوصل إلى الغايات المحددة أو تمكن الغايات الوسيطة تجاه غاية أكبر .

وعندما لا يتطلب إعداد اختبار تمكن أو إتقان ، عندئذ قد نرغب في فحص العلاقات المميزة الكاملة الموضوعة والمخصصة لكل درس .

2/3 – النموذج الثاني : الإثراء / الاكتشاف Enrichment / Exploration :

1- الغـاية :

الغاية من هذا النموذج التعليمي تتمثل في إثراء معرفة ومهارات المتعلم / الطالب من خلال استخدام أي برمجيات تعليمية معدة لذلك . ويفترض في التعليم الأصلي أنه يؤدى في

الفصل الدراسي بدون استخدام برمجيات المقررات التعليمية . أما دروس برمجيات المقررات التعليمية وغيرها من المواد الأخرى المتاحة على الخط أو خارجه ، فإنها تخصص غالبا للتشغيل في إطار الفصل الدراسي أو خارجه بواسطة المعلم ، أو قد تُختار من قبل المتعلم خلال عملية اكتشافه لها . وفي العادة ، يتم استخدام هذا النموذج بعد انتهاء الفصل الدراسي الرسمي ويوظف لتقديم معرفة ومهارات إضافية للمتعلمين / الطلاب الذين يرغبون في ممارسة التعلم المتعمق ولهم خلفية تتعلق بالموضوع الخاص بالتعلم أو المتقدمين لتحصيله . وأداء الكمبيوتر يمكن حدوثه مباشرة لتعليم الفصل المتوافق مع موضوع البرمجيات أو بهدف مساندة بحث أو تكليف أو مشروع تعلم مستقل .

ويستخدم نموذج الإثراء التعليمي أيضا في برامج الدراسة المستقلة ، كما في حالة المساعدات التي توفَّر في المنازل من خلال الدروس الخصوصية ، كما يستخدم أيضا في برامج التعلم العائلية التي تتاح في المنزل أيضا في كثير من الأوضاع التي يكون التعلم فيها مرتبطا بنموذج التمكن أو التميز Mastery غير المنظور ، الذي يمكن الرجوع إليه لإتمام المهارة المتعلقة بتفاصيل تعليم هذا النموذج ، كما يستخدم أيضا هذا النموذج من جهة المتعلمين/ الطلاب القادرين الذين يحتاجون إلى مقرر دراسي، في إطار استخدام استراتيجية الدراسة المستقلة للتعليم المرتبط بالاهتمامات الموضوعية المتخصصة ، أو عدم القدرة على الالتحاق بالتعليم النظامي الرسمي بالمدرسة ، أو لحل مشكلات تعارض الجدول الدراسي الذي قد يمنع الطلاب من الوصول إلى الفصل التقليدي بسهولة .

ولهذا النموذج من التعليم ميزة تتطلب التدريب القليل نسبيا من جهة المعلم . وكنتيجة لذلك ، فإن هذا النموذج يستخدم غالبا بواسطة المعلمين أو المربين الذين يعتبرون مستجدين أو غير متمرسين في استخدام برمجيات المقررات التعليمية ولم يتدربوا بالقدر الكافي على توظيفها وتشغيلها . ومن الميزات الأخرى المرتبطة بهذا النموذج ما يتمثل في أنه يعتبر ملائما فيما يخص الأعداد الكبيرة من الطلاب المستخدمين للكمبيوتر الواحد ، كما أنه شائع أيضا عندما تتواجد الحاسبات الآلية في حجرات الفصول الدراسية ، حيث لا توجد متطلبات لعدد كبير من الطلاب لاستخدام الحاسبات في نفس الوقت أثناء التدريس القائم بالفعل .

على أي حال ، التحسينات الخاصة في التعلم الناتج من استخدام برمجيات المقررات التعليمية الإلكترونية Courseware يكون من الصعب التنبؤ بها أو تقييمها في العادة . ويمكن أن تكون مكاسب التعلم كبيرة عندما يصبح استخدام برمجيات المقررات التعليمية متعاظما ، وأن ترتكز الدراسة على محتوى تعليمي لم يدرس بعد .

2- الوضعية :

لا يتطلب هذا النموذج وصله بصفة لصيقة مع ما سبق دراسته في الفصل الدراسي وما يُدرس بالفعل على الكمبيوتر ، فيما عدا التأكد من أن المتطلبات السابقة قد دُرست قبل البدء في أي نشاط تعليمي على الخط .

وحيث إن المتعلمين / الطلاب يعملون بصفة مستقلة أو في مجموعات صغيرة ، فإنه لا توجد متطلبات لأجزاء من المقررات التعليمية مخصصة لكل المتعلمين وتوجه لهم جميعا . وقد يكتشف الطلاب / المتعلمون أنفسهم موضوعات ذات اهتمام خاص بهم بواسطة الاختيار الذاتي لموديولات برمجيات المقرر التعليمي ، أو أنشطة التعلم الأخرى التي يرغبون في دراستها بناء على اهتماماتهم وقدراتهم الشخصية . وقد يخصص المعلم مسارات تقرر مسبقا كمفاتيح لموضوعات أو مشروعات أو احتياجات خاصة بالإثراء التعليمي . والمعلمون الذين يستخدمون هذا النموذج يبحثون غالبا عن لحظات التعلم المناسبة عندما يكون الطالب / المتعلم الفرد مستعدا وجاهزا لتعلم الموضوع الجديد .

وفي هذا النموذج ، تقرر تكليفات المقررات التعليمية بالكامل بواسطة اهتمامات الطالب / المتعلم التي تكون مصاحبة بهيكل خطة تعلم المقرر الدراسي والاختبارات المتعلقة به . وعلى ذلك ، فمن المحتمل عدم وجود حاجة ملحة لوضع الاختبار إن لم يرغب المعلم في التأكد من أن المتعلم / الطالب قد تمكن وأتقن المهارات المتطلبة مسبقا لمسار تعلم معين ، مما يساعد في الرجوع إلى نموذج نظام تنمية المهارة Skill Development الذي سوف يستعرض لاحقا .

3- دور المتعلم / الطالب :

من الملاحظ في العملية التعليمية ، أنها تعتبر تقدم الطالب ذاتيا خاصًا به . وعلى ذلك ، يجب تشجيع الطلاب / المتعلمين عند محاولتهم اجتياز أو إتقان موديول اختبارات التمكن من المرة الأولى قبل دراسة موديول محتوى المقرر التعليمي المعين الذي يفكرون في دراسته والتمكن منه ، وبذلك يمكنهم ترك دراسة هذا المحتوى عندما ينجحون في اختبار التمكن.

ويحتاج هذا النموذج أن يخصص كمبيوتر لكل طالب (1 :1) ، حيث تتسم الدراسة بالخصوصية والفردية إلى حد كبير ، أما المجموعات الدراسية فيقترح بأن يخصص كمبيوتر واحد لكل مجموعة من الطلاب بحد أقصى خمسة طلاب (1 :5) للكمبيوتر الواحد ، بحيث يمكن تنظيم عملية استخدام الكمبيوتر لكل منهم . وترى كثير من الدراسات أن التعلم قد يتأخر نسبيا عندما يزيد عدد أفراد المجموعة عن طالبين يعملان معا . وبالطبع ، يجب إدارة اختبارات التمكن في بيئة آمنة وخاصة عندما تكون النتائج مهمة .

وعلى ذلك ، يمكن أن يكون المشتركون في مجموعات التعلم المشكّلة كل منها من شخصين فقط ، ممن هم متواجدون في نفس الفصل الدراسي ، أو أنهما يشتركان معا في مجال الاهتمام ، أو عندهما غاية مشتركة . على سبيل المثال ، في حالة الثقافة العائلية أو الأسرية ، يمكن أن يمثل كل أعضاء الأسرة الذين يعملون معا على كمبيوتر المنزل عبر برمجيات المقررات التعليمية المتاحة عبر الإنترنت ، أو في بيئة معمل غير مدرسي مثل نادي تكنولوجيا التعليم أو المكتبة المعينة كمتعلمين .

وفي هذه الحالة ، يجب أن يشجع الطلاب / المتعلمون على اكتشاف فرص التعلم التي يتيحها النظام المعين ، وتتبع اهتماماتهم الذاتية . وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن انتهاك المتعلم لتتابع المحتوى المنطقي لما يتعلمه ، قد لا يعرقل عملية الفهم لأن الطالب قد يدرس كل وحدات المقرر التعليمي في نهاية المطاف .

ومن المحتمل ، أن نمط استخدام برمجيات المقرر التعليمي العرضي Episodic بدلا من أن يكون مستداما عبر فترة زمنية طويلة الأمد ، سوف يكون التركيز على أساس الطلب

أو الوقت المناسب . ويتجه الطلاب / المتعلمون في اختيار موضوعات لدراساتهم فقط عندما يريدون الإجابة على أسئلة تُطرح عليهم في إطار مقرر دراسي للقيام بنشاط أو تكليف أو مشروع محدد . وعندما يحث الطلاب بطريقة كبيرة فإن الطالب أو المعلم يختار التعلم الملائم أو المناسب مما يتيح تقدمه خلال دراسة المقرر التعليمي . وحتى يمكن المساعدة في مساندة واستدامة عملية الحث على التعلم ، تستخدم استراتيجية تسمح بجمع الطلاب معا في مجموعات دراسية . ومن المحتمل أن يعتبر ذلك أكثر أهمية لأعضاء المجموعة المشاركة في تحقيق غايات مشتركة بدلا من مساواتهم في القدرة فقط . وتدريس الطلاب خارج الخط Off-Line يعتبر أيضا ذا فائدة إضافية بالنسبة لهم . على أي حال ، فإن المجموعات الدراسية قد لا تحبَّذ بين الطلاب الذين يتسمون بتواريخ تفاعل سلبية في العمل الجماعي ، ولكنها تحبَّذ للطلاب الواثقين والناضجين للعمل المشترك في مجموعات دراسية .

4- دور المعلم وهيكل البرنامج :

عند استخدام برمجيات المقرر التعليمي ، قد ينشئ المعلم مسارات خاصة بهذا المقرر من خلال تجميع دروس ، أو موديولات برمجيات المقرر ومواقع الويب والبرمجيات التعليمية ، أو المعلوماتية الأخرى والأدوات المتاحة معا ، بالإضافة إلى توجيه مذكرات للمتعلم / الطالب لأداء تكليفات بنشاط أو مشروع تعليمي أو الإجابة على أسئلة قد تطرح عليه . وترتبط إحدى الطرق لعمل ذلك بإنشاء مشروعات استكشافية موضوعية تبدأ بطرح سؤال أو تحديد مشكلة تحتاج للحل من خلال تنوع من الموارد التي تتفق مع الحل (وتتضمن تحديد دروس معينة ، ومواقع ويب، وكتب أو وثائق متاحة ، ورحلات دراسية، ومقابلات مع الخبراء على الإنترنت مثلا .. إلخ) التي ترتبط بالبرنامج التعليمي ، وينتهي ذلك بتحديد التكليف المعين لتجميع المعلومات وصياغاتها في تقرير عن التكليف أو نشاط التعلم على موقع الويب .

ومن الملاحظ عدم تأثر دور المعلم في التعليم بالفصل الذي يسانده برنامج تعليمي كمبيوتري ، حيث ينجز عمل البرنامج مستقلا عن تدريس المجموعة الكبيرة من الطلاب ،

أثناء فترات الفصل الدراسي أو في أوقات فترات الدراسة بعد اليوم المدرسي أو الجامعي في المنزل عبر البرامج الكمبيوترية المتوافرة على الإنترنت. ويجب أن يتواجد المعلم أثناء جلسات عمل الكمبيوتر التعليمي أو بعد ذلك مباشرة ؛ لكي يساعد في توضيح أي أسئلة تخطر على عقول المتعلمين . ويمكن أن يتم التدريس المساعد الخاص Tutorial بطريقة تتسم بالحيوية، أو في مواقف التعليم عن بعد عبر التليفزيون ، أو حتى باستخدام البريد الإلكتروني ، أو من خلال مجموعات الدردشة على الخط . وكما سبق ذكره ، يكون من المفيد غالبا تنظيم مجموعة الطلاب أو المتعلمين الصغيرة بهدف مشترك يرتبط بتسهيل تدريس الزملاء أثناء وبعد جلسة عمل التدريس باستخدام الكمبيوتر . ويطبق ذلك بطريقة متساوية على كل مواقف التعلم ولكل أعمار المتعلمين عندما يصبح في الإمكان إنشاء أنماط تفاعل المجموعة إيجابيا .

وحتى يمكن استدامة المشاركة ومساندتها يجب على العاملين في المنشأة المعينة رؤية الوصل الواضح بين ما يدرس لهم أو يتدربون عليه مع الغاية التي تعود عليهم شخصيا في نطاق المهام التي يقومون بها كما في حالة حب الاستطلاع الشخصي ، والاستعداد للعمل ، والتنمية الذاتية ، إلخ . وبذلك يجب أن يعمل المعلمون بصفة فردية مع كل طالب / متعلم بهدف تحديد الغايات الشخصية بعمل البرنامج التعليمي الكمبيوتري . كما يعتبر مهما أيضا للمعلم تقوية الرسالة التعليمية المقدمة لأداء البرنامج الكمبيوتري بصفة مستقلة وممكنة له ، بحيث تتجنب خبرات مجموعة التعليم السلبية المرتبطة بالفصل الدراسي وتفضيل الطريقة الشخصية للمتعلم ، حيث يمثل البرنامج التعليمي الكمبيوتري الأداة التي تمكن المتعلمين من تعلمهم . وعلى هذا الأساس ، يجب على المعلم استعراض حماسه للمحتوى التعليمي الذي يدرس كنموذج إيجابي لممارسة التعلم الإيجابي النشط .

أما في بيئات العمل بالمنشآت والمنظمات المختلفة ، فتصبح المشاركة طويلة الأمد هي الأفضل عندما يدفع المتعلمون لوقت تدريبهم ، أو التدريب عندما يُعقد أثناء ساعات العمل العادية ، ويمثل ذلك أحد الحوافز التي تقدم للعاملين من جهة العمل .

ويمكن أن يحدد البرنامج التعليمي الكمبيوتري الذي يسمح بالتقدم إلى الموديول التالي سواء نجح الطالب في اختبار التمكن للموديول السابق أم لا ، وهذا النموذج قد

يكون مقبولا في معظم المواقف التعليمية . على أي حال ، يصبح من الحتمي تشجيع الطلاب بقوة أو يطلب منهم أخذ اختبارات التمكن مرة واحدة لكل الموديولات المخصصة أو التي يكلفون بها ، حتى وإن لم يشعروا بالحاجة لها . والمعلمون الذين لا يطلبون اجتياز اختبارات التمكن قبل التقديم في الدراسة يشعرون في العادة أن الطلاب يمكنهم أخذ الأحكام الملائمة فيما يجب دراسته في أي مدة زمنية ، أي أنهم سوف يستخدمون الاختبارات على مسئولياتهم لتجنب المحتوى غير المتوافق معهم . ومن جهة أخرى ، فإن المعلمين ، الذين يطلبون من طلابهم اجتياز اختبارات التمكن في كل موديول ، يهتمون بصفة عامة بأن الطلاب سوف يغشون من خلال تجنب دراسة الموديولات المطلوبة بدون اجتياز اختبارات التمكن أولا . وعند اعتبار أن اختبارات التمكن تمثل تهديدا فإن المعلم قد يخصص دروس التدريس الخاص المساعد أو الممارسة الفعلية في كل موديول ، وقد يشجع المعلم طلابه على تجنب الموديولات التي يشعرون بأنهم يفهمونها بالكامل ، وبذلك فإن المعلمين الذين يستخدمون هذا الخيار يتوقعون التعلم المتوافق بصفة أقل حتى ولو حثوا المتعلمين جيدا عليه .

كما يجب على المعلمين مساعدة الطلاب / المتعلمين على تطوير توقعات حقيقية عن خبراتهم . وفي الغالب يكون التعلم من خلال استخدام البرامج التعليمية الكمبيوترية أكثر كفاءة من التعلم في الفصل الدراسي التقليدي . وتسمح البرامج التعليمية الكمبيوترية للطلاب بالتحرك بسرعة خلال ما يعرفونه في الواقع عند اجتياز اختبارات التمكن لكل موديول مخصص ، حتى لو شعروا بعدم الحاجة لدروس التدريس الخاص المساعد أو الممارسة الفعلية ، أو عندما يكون التقرير أو المشروع المكلَّفون به هو الغاية النهائية . وبالتبادل عندما يوضع البرنامج التعليمي الكمبيوتري لكي يسمح للمتعلم بالرقابة الكاملة عليه ، كما يمكن للمتعلمين اختيار الموديولات والأنشطة التي يهتمون بها فقط .

والنتائج الأفضل المتوصَّل إليها عندما يراجع المعلم مدى تقدم وتكيف أو تطبع الوصف التعليمي كلما بزغت الحاجة لذلك ، تتمثل في التالي :

- عدم استغراق أكثر من ساعتين في دراسة كل موديول على حدة .

- عدم القيام بأكثر من محاولتين أو ثلاث محاولات في اجتياز اختبار التمكن / الإتقان القيام بمحاولة واحدة فقط عند استخدام التدريس الخاص المساعد المصحوب بعدد أكبر من المحاولات المعادلة على اختبار التمكن .
- عدم استغراق وقت قصير غير متناسب في التدريس الخاص المساعد والممارسة الفعلية مع عدد كبير من اختبارات التمكن .
- تقليل أسئلة المتعلم أو إشارات الارتباك غير اللفظية أو عبارات الإحباط بأن الموضوع صعب جدا أو سهل جدا أو ممل .
- التقدم الضعيف أو السريع غير العادي .

والمعلمون الذين يلاحظون تلك النتائج يجب أن يتدخلوا لحل المشكلات الكامنة . وفي نفس الوقت وضحت الخبرة أن هذه المشكلات من المحتمل أن تكون غالبا وفقا لما يلي:

- افتراض المهارات المتطلبة مقدما كثيرة أو قليلة جدا بواسطة تكليفات البرنامج التعليمي الكمبيوتري .
- تخصيص وقت غـير كافٍ أو غير ملائم لاستخدام البرنامج التعليمي غير الكمبيوتري .
- استخدام مسار مبني على ترابط خاطئ للغرض النابع في وصف الموديولات الدراسية التي لا تتفق مع الموضوع الجاري أو مع اهتمامات المتعلم / الطالب .
- تنوع أنشطة التعلم غير الكافي .
- ترابط غير كافٍ للمتعلمين / الطلاب فيما بين غاياتهم الشخصية والدراسة المستخدمة للبرنامج التعليمي الكمبيوتري .
- سوء قرارات رقابة المتعلم مثل التغاضي عن التدريس الخاص المساعد ، وإعادة اجتياز اختبار التمكن بتكرار المحاولة للتغلب على النظام المقدم ، وبذلك يمكن وضع طريقة المسار الحرج CPM للحد من عدد محاولات طرح اختبار التمكن .
- تواجد مهارات غير ملائمة كما في حالة مهارة استخدام لوحة المفاتيح أو الفأرة .

- الثقة الزائدة أو عدم الثقة نهائيًا .
- المهارات غير الملائمة في القراءة سواء باللغة العربية أو اللغات الأجنبية وخاصة اللغة الإنجليزية .
- قصور الاستعداد للتعلم طبقا للحاجات الشخصية التي لم تحل أو تحسم .

ولا يوجد في هذا النموذج متطلب لبرمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري يسهم في تقديم حل كامل وكافٍ ذاتيا لأي موضوع من موضوعات المنهج الدراسي . على أي حال ، يصبح من الواقعي بصفة خاصة في مقررات فنون اللغة حيث تكون المهارة الكاملة في ممارسة القراءة ، كما أن تشكيل الكتابة الحرة يمثل جزءا مهما من المقرر ، ولكن قد يتعدى ذلك ما يكون ممكنا بواسطة توظيف التكنولوجيا الحديثة المرتبطة ببرمجيات المقررات التعليمية الكمبيوترية المستخدمة ، ومواقع الويب المتضمنة في المسارات المخصصة .

5 – إدارة الـموارد :

لتعظيم الفرصة من أجل نجاح المتعلم يجب مراعاة المتغيرين التاليين :

- طول الوقت المخصص لكل جلسة على الكمبيوتر .
- عدد الجلسات المخصصة التي تتاح أسبوعيا لكل موضوع .

ويعتبر هذا النموذج شائعا فيما يتعلق بالفصول الدراسية المجهزة بعدد من الحاسبات الآلية في حدود خمسة حاسبات تخدم ما يربو على (25) طالبا أو أكثر في الفصل الدراسي . إلا أنه يوصى بأن يراعى في هذا النموذج تواجد متعلم لكل كمبيوتر(1 :1) أو متعلمَيْن لكل كمبيوتر (2 : 1) في نطاق الوقت المخصص للتدريس الخاص المساعد للمتعلم . وفيما يتعلق بأنشطة حل المشكلات التي تستخدم البرامج التعليمية الكمبيوترية ، وما يتصل بها من الأدوات التي تُستخدم في هذه الأنشطة كمواقع الويب ، أو العروض ، أو مقابلات البريد الإلكتروني مع الخبراء ، أو غرف الدردشة مع الزملاء ، يمكن العمل بفعالية بمعدلات تصل إلى حوالي (4) طلاب / متعلمين لكل كمبيوتر ، وهكذا .

وفي هذا النموذج ، لا يوجد حد أدنى من المتطلبات حسب الوقت في كل أسبوع يقضيه الطالب في استخدام البرنامج الكمبيوتري التعليمي ، إلا أنه من المتوقع أن يصل متوسط الوقت إلى 30-45 دقيقة لاختبار كل موديول على حدة، إذا كان البرنامج المستخدم يتصل بالتدريس الخاص المساعد ، والممارسة الفعلية ، واختبار التمكن الذي يخصص للتعلم ، ويضاعف ذلك باستخدام عدد الموديولات المخصصة أو المختارة للمقرر التعليمي الكمبيوتري ، ويضاف إلى ذلك تقدير الوقت المتطلب لاكتشاف مواقع ويب إضافية وأنشطة برامج تعليمية غير كمبيوترية أخرى .

وعند جدولة عدد الطلاب والأوقات المخصصة لهم للعمل على الحاسب الآلي ، توجد عدة قواعد حاكمة مفيدة في ذلك ، منها تجنب التعب والإرهاق غير المسموح به من خلال العمل أكثر من 3-5 ساعات لدراسة الموضوع أو الموديول في كل أسبوع على الكمبيوتر .

على أي حال ، يستغرق الطلاب / المتعلمون الذين حثوا من قبل بحوالي 20 ساعة بنجاح لكل أسبوع في استخدام البرنامج التعليمي الكمبيوتري ، وخاصة عندما يجدون تنوعًا كافيًا من الأنشطة المتاحة من خلال استخدام البرنامج . وفي هذا الصدد ، لا توجد متطلبات من قبل المتعلمين / الطلاب بالتواجد معا في نفس الوقت والمكان أو أن يبدءوا وينتهوا في نفس الوقت . ويعتبر التقدم الذاتي هو المستهدف من استخدام برنامج التعليم الكمبيوتري المرتبط بهذا النموذج .

وترابط كل من المعلم والطالب يمكن أن يكون وجها لوجه أو في مواقف التعلم عن بعد ، بواسطة أي تجميع من وسائل الاتصالات التي تكون متزامنة أو غير متزامنة . كما أن التدريس للزملاء يعتبر إضافة مفيدة لهذا النموذج ، حيث يصبح من المحتمل عقلانيا جدولة تجمع من الزملاء للعمل في نفس الوقت في إطار تجمع كمبيوتري Computer-Cluster .

وفي بيئة تعلم مجدولة لمدة 90 دقيقة ، يمكن التوصية بتخصيص دراسة برنامج تعليمي كمبيوتري أو أي استخدام كمبيوتري آخر فقط ، وخاصة فيما يتعلق بالمتعلمين الكبار الذين

يحثون جيدا على ذلك الاستخدام . وفي نطاق الموقف الذي يشجع فيه المتعلمون على استخدام التدريس الخاص المساعد مع مجموعة من الزملاء ، في إطار تنوع المهام التي تضمن قضاء ما يقرب من 90 دقيقة في الاستخدام الكمبيوتري بدون تعب أو إرهاق . وفي نفس الوقت ، يمكن إضافة تنوع من التكليفات التي تؤدى مع المحاكاة ، أو مواقع الويب ، أو استخدام أدوات البرمجيات الملائمة .

وقد يستخدم هذا النموذج أيضا في نطاق برمجيات المقررات التعليمية عبر محطات العمل الكمبيوترية Computer workstations في معمل كمبيوتر ، التي تجمع العمل في الفصل الدراسي ، أو عمل الطلاب أو المتعلمين معا من موقع معين ، كما في حالة مركز وسائل تعلم ، أو قاعة تدريب ، أو مكتبة ، أو منزل . وفي بيئة العمل المعينة ، يجب أن يجدول المتعلمون من العاملين في المنشأة المعينة مهامهم للاستفادة من برنامج التدريب الكمبيوتري خلال وردياتهم ، أو قبلها إن أمكن ذلك . كما يجب التأكد من التعارض والتقاطع أثناء الدراسة أو التدريب .

وفي كل بيئات التعلم ، تقدم البرامج التعليمية الكمبيوترية وصولا مباشرا لكل أعضاء مجموعة التعلم وتمكنهم من المشاركة في التعلم ذاته . ولا يوجد سبب واضح في عدم تشغيل النظام التعليمي الكمبيوتري كأداة تعلم ، حيث يمكن توافره على مدار الساعة أي 24 ساعة يوميا طوال أيام الأسبوع ، على موقع الويب المطـور له من خلال وصول محطات العمل بموقع العمل أو المؤسسة التعليمية ، وحتى من خلال كمبيوتر المنزل .

6- تقدير أو تقييم الطلاب / المتعلمين :

يقاس الإنجاز أو التحصيل المعرفي بتقدير أو تقييم التقارير ، المشروعات ، الواجبات ... إلخ التي يكلف بها الطلاب أو المتعلمون . وعندما يتطلب البرنامج تحديد درجات معينة للواجبات المنزلية أو خارج الفصل الدراسي ، أو التدريب العملي ، أو اجتياز اختبار التمكن ، يمكن بناء الدرجات الممنوحة للطالب / المتعلم على مدى اجتيازه الموديولات التي اجتاز أو أتقن اختبار التمكن لها بهدف تحقيق الغايات المستهدفة . وعندما لا يتطلب

برنامج التعليم الكمبيوتري اجتياز اختبار التمكن ، عندئذ قد يتطلب إتمام دراسة الحد التحصيلي المكتمل لموضوع كل درس مخصص . وإذا استخدمت اختبارات التحصيل بهذه الطريقة ، يمكن تحقيق غاية التدريس الخاص المساعد الكمبيوتري بفعالية وكفاءة ليست مرئية بسبب متطلبات أمن النظام التعليمي .

3/3 نموذج التعلم المرتكز حول حل المشكلات Problem-Centered :

1- الغاية :

الغاية من توظيف هذا النموذج التعليمي تتمثل في جعل عملية حل المشكلات مرتبطة بجوهر المنهج المركزي . وينجز تطوير المعرفة والمهارات في نطاق سياق حل المشكلات ، كمتطلب مبدئي أو مصاحب . وتشتمل نتائج مخرجات التعلم المقصودة على : فهم أكثر تعمقا ، ونقل أعظم للمهام غير المدرسية ، وتنمية مهارات التعلم ، وحث المتعلمين بطريقة أعظم .

وفي مركز كل وحدة تعلم يوجد نشاط حل المشكلات Problem Solving Activity (PSA) في البرنامج التعليمي الكمبيوتري ، أو فيما يتعلق بحل أي مشكلات أخرى تُنجز في استخدام أي برنامج تعليمي كمبيوتري أو بدونه في الفصل الدراسي . كما يمكن إنجاز عمليات تطوير المعرفة والمهارات في سياق حل المشكلات كمتطلب مبدئي أو مصاحب للبرنامج الكمبيوتري، وينشأ في سياق تعلم الحقائق والمفاهيم والمهارات. ويساعد حل مشكلة معينة الطلاب / المتعلمين في تكامل معرفتهم ، حيث يمكن أن يؤدي تدريس تطوير المعرفة والمهارة بواسطة توظيف درس التدريس الخاص المساعد Tutorial للبرامج التعليمية الكمبيوترية المستخدم في التعليم الأصلي ، يؤدي لمساندة دور المعلم في توفير تعليم إضافي في الفصل ، حيث يتم ذلك في مجموعات صغيرة عند الحاجة لموضوعات طرق التدريس المتخصصة غير المتوافرة في البرامج التعليمية الكمبيوترية . وقد ساعد استخدام دروس التدريس الخاص المساعد للبرمجيات التعليمية بهذه الطريقة في تحرير وقت كل من المعلم والفصل الدراسي للقيام بنشاط حل المشكلات ، بينما يفترض إتقان وتمكن كل معلم

المفاهيم والمهارات الأساسية الخاصة بالمقرر التعليمي . إضافة لما سبق ، يمكن أن تقدم دروس التدريس الخاص المساعد للبرامج التعليمية مراجعة للطلاب أو المتعلمين ، أو تصحيح مفاهيمهم ومهاراتهم المحتاجين إليها مسبقا في حل المشكلات التي تواجههم بطريقة فورية . ومن القضايا المشتركة في التعلم المبني على حل المشكلات ، ما تمثل في كيفية افتراض أنه لدى كل طالب / متعلم يواجه أي مشكلة أساس من المعرفة والمهارات المحتاج إليها . واستخدام دروس التدريس الخاص المساعد للبرمجيات التعليمية الكمبيوترية يمثل الدور المساعد والمساند للمعلم في تأكيد توافر الأساسيات المعرفية اللازمة التي يحتاجها كل متعلم أو طالب .

ويمكن أن يحدث الأداء الكمبيوتري في نشاط حل المشكلات في الفصل الدراسي أو خارجه . ففي الفصل الدراسي ، يسمح استخدام نشاط حل المشكلات بالتعلم التعاوني المشارك الذي يتطلب غالبا تدريس كيفية حل مشكلة معينة . ويمكن أن تحدث دراسة مساندة موديولات التدريس الخاص المساعد للبرمجيات التعليمية الكمبيوترية في الفصل الدراسي أو خارجه ، وخاصة عند قيام الطالب بالإعداد المسبق لها أو العمل المباشر الخاص بحل المشكلة . وبذلك يمكن أن تتم الدراسة الإثرائية / الاكتشافية الإضافية خارج الفصل لمساندة القيام ببحث أو مشروع تعلم مستقل . وكمهمة تصميم اختياريّة ، يمكن للطلاب/ المتعلمين العمل معا نحو إنشاء المشكلات أو حلها بطريقة إضافية ، بالاستعانة بأدوات أقل مما قد يقدم في بعض البرمجيات التعليمية الكمبيوترية التي قد تشتمل على نشاط حل المشكلات . على سبيل المثال ، قد يعمل الطلاب من خلال نشاط حل المشكلات للبرنامج التعليمي الكمبيوتري على تخطيط ميزانية القيام برحلة ما ، عندئذ يستخدمون الموارد المتاحة على الويب مع أدوات الجداول الإلكترونية لتخطيط الرحلة العازمين القيام بها .

وقد يجمع هذا النموذج مع أي نماذج تعليمية أخرى ، ويعتبر نموذج تنمية المهارة عند تدريس المعرفة والمهارات المتطلبة مسبقا أو المصاحبة للتدريس ، خيارا قويا بصفة خاصة . كما قد يجمع هذا النموذج مع عملية التدريس في الفصل التقليدي لتغطية الموضوعات التي

لم تدرس باستخدام البرمجيات التعليمية الكمبيوترية ، أو لتقديم شروح إضافية تستخدم طرق تدريس غير كمبيوترية .

ويتطلب هذا النموذج إلمام المعلمين بأنشطة حل المشكلات بصفة خاصة ، التي تتضمن نشاط حل المشكلات في البرمجيات التعليمية الكمبيوترية ، بالإضافة إلى مبادئ تدريس حل المشكلات وأساليب التعلم التعاوني . كما يحتاج المعلمون أيضا إلى أن يتوافر لهم معرفة جيدة بعمل موديولات البرمجيات التعليمية المستخدمة ، إلى جانب استخدام أساليب التقييم التي تحدد مدى الكفاية المحققة من استخدام البرمجيات التعليمية الكمبيوترية .

ويستخدم هذا النموذج أكثر في الفصل الدراسي (الصفة الخاصة عند جدولتها جيدا)، كما يمكن أن يستخدم أيضا في برامج الدراسة المستقلة ، كما في مواقف التعلم عن بعد التي يتم فيها تفاعل المتعلم عبر البريد الإلكتروني وتكنولوجيات الاتصالات عن بعد الأخرى . وقد وجد هذا النموذج مستخدما أيضا في المدارس أو الكليات التعليمية التي تبني المنهج الشامل المرتكز حول التعامل مع المشكلات أو المشروعات .

ومن مميزات استخدام هذا النموذج إمكانية توظيفه مع الأعداد الكبيرة من المتعلمين والحاسبات الآلية المستخدمة في ذلك . ويمكن أن يكون استخدام نموذج التعلم التعاوني في نشاط حل مشكلات البرمجيات التعليمية فعالا مع معدلات تخصيص الحاسبات الآلية للمتعلمين ، كما في حالة معدل استخدام (4) متعلمين لكمبيوتر واحد (4 : 1) وهكذا . كما يمكن أن تكون دراسة التدريس الخاص المساعد فعالة أيضا عندما يخصص لكل متعلم كمبيوتر (1:1) ، أو لكل متعلمَيْن كمبيوتر (2 : 1) . كما يمكن أيضا أن يوظف هذا النموذج مع شبكة الويب ، ومع استخدام الأداة بمعدلات تصل إلى أربعة متعلمين لكل كمبيوتر واحد (4 : 1) ، أو بمعدلات أقل من ذلك .

2- الوضعية :

يتطلب هذا النموذج وصلة تربط بين أنشطة حل المشكلات والتعليم عند استخدام معرفة ومهارات الطلاب / المتعلمين في حل المشكلات التي يتعرضون لها . وتتمثل الغاية من ذلك في ربط الطلاب أو المتعلمين مع تنميتهم على توظيف معارفهم ومهاراتهم في حل المشكلات كلما أمكن ذلك . ومن المهم تمكن المعلمين وإتقان متطلبات المعرفة والمهارات المسبقة على ما يدرسونه ، وتوفير الموارد المحتاجين إليها للقيام بحل المشكلات . ويصبح من المهم للمتعلمين أو الطلاب أيضا إتقان المعرفة والمهارات التي يحتاجون إليها خلال الدراسة العلاجية التي تتم في نفس الوقت عند الحاجة إليها ، حتى يستمروا في دراسة المعرفة والمهارات الجديدة التي تكون متطلبا تمهيديا أو مصاحبا لحل المشكلة المعينة . ووضع الطلاب في تتابع معرفة ومهارة دروس التدريس الخاص المساعد للبرمجيات التعليمية الكمبيوترية ، يكون مهمًّا للتأكد من مدى تمكنهم وإتقانهم الدروس التي يقومون بتعلمها ، وحل المشكلات بفهم متعمق وتكامل معرفي مطلوب لذلك . ويوجد جدل متعاظم فيما يتصل بدراسة التدريس الخاص المساعد الفردي حتى ولو عمل المتعلمون معا في إطار نشاط حل المشكلات في البرمجيات التعليمية .

وفي نطاق المتطلب المصاحب لتطوير المعرفة والمهارة ، قد يختار المتعلمون موديولات البرمجيات التعليمية ، أو أنشطة التعلم الأخرى التي يريدون دراستها بناء على اهتماماتهم الخاصة . كما قد يحدد المعلم مسارات مقررة مسبقا لكل المتعلمين / الطلاب التي تختص بكل مشكلة ؛ ولذلك يجب الاهتمام بمهارات فريق أو مجموعة العمل للطلاب فيما يتعلق بالقراءة والكتابة والمحادثة . ويتضمن التعلم التعاوني تمكين فريق العمل من المتعلمين أو الطلاب من المهارات الخاصة ، التي تحث مزج قدرات أعضاء الفريق أو المجموعة على القيام بتدريس الزملاء في المجموعة وتأكيد التجانس المرغوب فيه لكل الأعضاء . ويعني كل ذلك جعل الطالب / المتعلم متأكدا من معرفة كيفية استخدام أي أداة قد يحتاج إليها في إعداد المشروعات أو أداء البحوث أو جدولة وقت تعلم الأدوات التعليمية المخصصة لحل المشكلات التعليمية .

3- دور الطالب / المتعلم :

تقدم الطلاب / المتعلمون خلال التدريس الخاص المساعد للبرمجيات التعليمية الكمبيوترية ، يعتبر تقدما ذاتيا Self-paced ، حيث يشجع المتعلمين على محاولة أداء موديول اختبارات التمكن أو الإتقان مرة واحدة فقط قبل دراسة موديولات المقرر التعليمي لتعظيم الاستفادة التعليمية منها ، وبذلك يمكن للطلاب تجنب عدم فهم ما يقدم لهم في المقرر الدراسي لعدم تمكنهم من المتطلبات المبدئية السابقة . وفي هذا الصدد يجب أن يحدد كمبيوتر واحد لكل منهم (1:1) حتى يمكن استيعاب المعرفة والمهارة الخاصة بالبرمجيات التعليمية . كما يصمم نشاط حل المشكلات PSA في هذه البرمجيات لاستخدام مجموعات تعلم صغيرة ، أي يخصص لكل أربعة متعلمين كمبيوتر واحد (4 : 1) . وتقترح كثير من الدراسات حل المشكلات بواسطة الكمبيوتر في التوجه نحو المشكلة المعينة ، في إطار مجموعات التعلم التعاوني حتى يصل عدد المتعلمين إلى أربعة أفراد فقط ؛ لكي يصبح التدريس مفيدا وذا قيمة للمتعلمين . أي أن نشاط حل المشكلات ، في البرمجيات التعليمية ، يشتمل على مساندة كافية يمكن أن توظف في التعليم الفردي ، أي لكل متعلم كمبيوتر (1:1) عند الرغبة في ذلك .

ويمكن للفوائد التي تعود على الطلاب عند استخدام مجموعات التعلم الصغيرة في حل المشكلات ، أن تتضمن التالي :

- الحث المتزايد على التعلم ؛
- تعلم الزملاء غير الرسمي ؛
- تحسين المهارات الاجتماعية في أداء فرق العمل .

ومن المحتمل أن يكون أكثر أهمية لأعضاء مجموعة التعلم أن يشتركوا معا في تحقيق غايات مشتركة ، بدلا من أن يتسموا جميعا بمستوى قدرات متشابهة . وقد يكون المشتركون في فرق حل المشكلات من الزملاء في نفس الفصل الدراسي ، أو من المتعلمين الذين يشتركون معا في اهتمامات أو أنشطة مشتركة . على أي حال ، قد لا تعمل مجموعات أو فرق العمل فيما بين المتعلمين الذين يتسمون بتواريخ تفاعل سلبية في العمل مع المجموعة أو أولئك المتسمين بضعف الثقة في الآخرين .

4- دور المعلم وهيكل البرنامج :

في أي منهج تعليمي ، قد يستخدم المعلم البرمجيات التعليمية الكمبيوترية لإنشاء مواقف التعلم المتعلقة بالمنهج الدراسي ، بدءا بنشاط حل المشكلات المتفِق مع المنهج واهتمام المتعلمين ، كما في حالة أنشطة حل المشكلات PSAs في البرمجيات التعليمية أو حالة المشكلات من المصادر الأخرى . عندئذ ، يمكن أن يربط المعلم دروس البرنامج التعليمي الكمبيوتري مع المعرفة والمهارات ، ومواقع الويب ، والبرمجيات التعليمية المعلوماتية التي تطلب مسبقا أو تلك المصاحبة للمنهج الدراسي ، وإضافة شاشات تعليق وملاحظة مع التكليفات وأسئلة المناقشة . ويجب أن يتمثل منتج مسار العمل في حل المشكلة المعينة ، وطريقة التقاط الاستراتيجية المستخدمة لحل المشكلة ، واختبار المعرفة والمهارات .

وفي كثير من أنشطة حل المشكلات يمكن مقارنة مسار المتعلم بمسار خبير المحتوى الموضوعي ، ويسجل ذلك في المناقشة كمنتجات وحلول عمل المتعلم ، كما يمكن أيضا أن يطلب من المتعلم استخدام مذكرة Notepad لشرح وتبرير كل خطوة في عملية حل المشكلة ، مع تخزين وطبع هذه المشكلات أيضا . ونتائج اختبار التمكن أو التميز أو الإتقان توفر لكل موديول تدريسًا خاصًا مساعدًا Tutorial . ويستخدم كثير من المعلمين المدخل التقليدي في حل المشكلة من أعلى لأسفل ، حيث تدرس أولا المهارات التي تطبق بعدئذ . على سبيل المثال ، في هذا المدخل لمناهج الرياضيات يكمل المتعلمون أولا موديلات البرمجيات التعليمية ، التي تطلب مسبقا وتحدد لنشاط حل المشكلات في الدليل أو المرشد الخاص بمنهج الرياضيات الخاص بالمعلم . وعند تمكن المتعلمين من أساس المعرفة والمهارات يصبحون مستعدين بعدئذ للتغلب على التطبيقات الواقعية في حل المشكلات الرياضية .

وقد يستخدم معلمون آخرون مدخلا آخر من أسفل لأعلى ، حيث يحاول المتعلم حل المشكلة بدون أن يدرس مسبقا مهارات منهج الرياضيات ، حيث إنه سوف يكتشف الحاجة الماسة لمعرفة كيفية حل المعادلات الرياضية ، أو حل نظام عدم تكافؤ خطي ، أو التمكن من جدول الضرب ، أو أي مهارات رياضية متضمَّنة في المشكلة . عندئذ يتأكد

المتعلم أن عليه الرجوع إلى الموديولات الأساسية لمادة الرياضيات لإتقانها وتعلم أساسيات المهارات المتطلبة قبل القيام بنشاط حل المشكلات المتقدم .

وفي أي مدخل من المدخلين السابقين ، يساند دور المعلم في التدريس في الفصل الدراسي البرنامج التعليمي الكمبيوتري ؛ مما يؤهله لأن يكون مرشدا وموجها . ويندر تدريس المجموعة الكبيرة من المتعلمين فيما عدا أنشطة التلخيص والمراجعة ، أو الموضوعات المتخصصة والأنشطة التعليمية الأخرى غير المتضمنة في البرمجيات التعليمية الكمبيوترية . ويؤدي المتعلمون الذين يعملون بمفردهم أو في فرق عمل مختلفة عمل الكمبيوتر ، في فترات الفصل الدراسي ، أو في أوقات أخرى مثل قبل أو بعد فترات برامج الدراسة المدرسية ، أو في المنزل من خلال استخدام البرمجيات التعليمية التي قد تتاح عبر شبكة الإنترنت .

وعند عمل المعلم كمرشد أو موجه من جهته لحل المشكلات ، يجب أن يعتني بعملية طرح الأسئلة ، وإبداء الملاحظات والتعليقات التي تساعد المتعلمين وتنعكس على استراتيجياتهم في حل المشكلة المطروحة، واستخدام قدراتهم في البرهنة والاستنتاج الخاص بهم ، وفهم المحتوى الخاص بالمقرر الدراسي . كما يجب ألا يستخدم المعلم دائرة قصيرة في عملية حل المشكلة بتقديم إجابات أو إشارات قوية عما يجب إجابته . وفي هذا الإطار ، يجب تشجيع الاقتراحات المبدية من الأداء الجماعي والتعاوني من قبل المتعلمين الزملاء في مناقشة البراهين المقدمة لكل منهم، بدلا من حل المشكلة بدون تفكير ولا مشاركة أعضاء المجموعة .

وكثير من أنشطة حل المشكلات في البرمجيات التعليمية تشتمل على ممرن ذكي Intelligent Coach مصمَّم لكي يحث على هذا النوع من التفاعلية . وقد يقدر المعلمون على استخدام رسائل الممرن الذكي كطريقة بدء مناقشة مستوى برهنة وفهم من المستوى العقلي العالي . بالإضافة لذلك ، تسمح كثير من أنشطة حل مشكلات البرمجيات التعليمية للمتعلم مقارنة مسار تقدمه في حل المشكلة مع مسار الخبير الموضوعي . وبذلك يصبح من المفيد جدا تلخيص المناقشة مع مخرجات مسجلة أو مطبوعة تتعلق بهذا المسار ، كما يجب

توافر المعلم الخاص المساند أثناء جلسات مزاولة البرمجيات التعليمية أو بعدها مباشرة ؛ لكي يسهم في توضيح أي أسئلة متبقية لدى المتعلمين . وفي نفس الوقت ، يمكن إتمام التدريس الخاص المساعد بطريقة تتسم بالحيوية ، أو في مواقف التعلم عن بعد عبر الهاتف ، أو حتى باستخدام البريد الإلكتروني . وكما سبق الإشارة إليه ، يكون من المفيد تنظيم فرق عمل أو مجموعات صغيرة من متعلمين غير متجانسين ، أو متباعدين في أساليب حل المشكلات بهدف مشترك يرتبط بحل المشكلة ؛ مما يسهل عملية التدريس للزملاء ومناقشة اتخاذ القرار المناسب المرتبط بحل المشكلة المعينة . ويعتبر ذلك المدخل ملائما بصفة متساوية في كل المواقف ، ومع كل أعمار المتعلمين عند إنشاء أنماط تفاعل إيجابية للمجموعة .

ولاستدامة المشاركة ، يجب على المتعلمين رؤية الوصل الواضح بين ما يدرسونه والغاية الشخصية المفهومة لهم ، كما في الحالات التي تتعلق بالتالي : حب الاستطلاع الشخصي ، التقدم الذاتي ، الاستعداد لعمل ما ، إلخ . وفي نفس الوقت يجب أن يعمل المعلمون بصفة فردية مع كل متعلم لإنشاء الغايات الشخصية المتعلقة به في نطاق ممارسة البرمجيات التعليمية .

ومن المهم أيضا للمعلمين تقوية الرسالة التي تمثلها البرمجيات التعليمية ذات النزعة الاستقلالية ، وتمكين القدرات ، وتجنب خبرات الفصل الدراسي السلبية ، وتأكيد الذاتية ، وتشجيع المسئولية في التعلم الذاتي ، وغير ذلك مما قد تهدف إليه البرمجيات التعليمية كأداة فعالة وكفء تسمح للمتعلمين بالتوصل لكل ذلك . ويجب استعراض الحماس للمحتوى الدراسي ، بحيث يكون نموذجا إيجابيا لممارسة التعلم النشط . وفي بيئات العمل ، تصبح المشاركة طويلة الأجل هي الأفضل ، وخاصة عندما يدفع المتعلمون تكاليف وقت التعلم و/ أو يؤدون التدريب المخصص أثناء ساعات العمل الفعلية .

ويمكن أن تعد دروس البرمجيات التعليمية الكمبيوترية بحيث تسمح للمتعلم بالتقدم من موديول لموديول آخر تالٍ له ، سواء اجتاز الطالب اختبار التمكن أو الإتقان للموديول السابق أم لا . ومن المحتمل أن يكون هذا الأسلوب هو المستخدم في معظم المواقف التعليمية الراهنة . على أي حال ، غالبا ما يتغاضى المتعلمون عن كيف يكون فهم

الشيء الذي درسوه جيدا ؛ لذلك يجب تشجيع المتعلمين بقوة ، أو يطلب منهم أخذ اختبارات التمكن أو الإتقان مرة واحدة لكل الموديولات المكلفين بها (حتى ولو لم يشعروا بالحاجة لدروس التدريس الخاص المساعد للبرمجيات التعليمية) . والمعلمون الذين يتغاضون عن متطلب التمكن والإتقان قبل القيام بالتدريس ، يشعرون عادة بأن طلابهم يمكنهم اختيار الأحكام الملائمة عما يقومون بدراسته ولأي مدة، كما أنهم سوف يستخدمون الاختبارات لتوجه تقدمهم ، بينما يستخدمون حكمهم الذاتي في التغاضي عن المحتوى غير المرتبط أو غير المتوافق. ومن جهة أخرى، يكون المعلمون الذين لا يستخدمون هذا التوجه متغاضين عن مدى قيام المتعلمين بالغش وعدم دراسة الموضوعات التالية بدون أخذ اختبارات التمكن أو التميز .

وإذا اعتبر اختبار التمكن أو الإتقان أن المعلم قد يخصص التدريس الخاص المساعد و/ أو الممارسة والتمرين في كل موديول ؛ مما قد يشجع المتعلمين على التغاضي عن دراسة الموديولات التي يشعرون بفهمها جيدا . والمعلمون الذين يستخدمون هذا الخيار يجب عليهم توقع التعلم القليل من استخدام البرمجيات التعليمية حتى بواسطة المتعلمين الذين حثوا جيدا على ذلك . كما يجب أيضا على المعلمين مساعدة الطلاب في تطوير توقعات واقعية عن خبراتهم الذاتية .

والتعلم عبر استخدام البرمجيات التعليمية ، غالبا ما يكون أكثر كفاءة من التعلم في الفصول الدراسية التقليدية ، إلا أن ذلك لا يكون القاعدة المسلَّم بها . وسوف تسمح البرمجيات التعليمية للطلاب بسرعة الحركة خلال ما يعرفونه بالفعل عندما يأخذون اختبار التمكن أو الإتقان ويجتازون كل موديول فعلي به ، حتى إذا شعروا بأنهم لا يحتاجون لدروس التدريس الخاص المساعد أو الممارسة والتدريب ، أو عندما يكون التقرير أو المشروع هو الغاية النهائية . ومن جهة أخرى وبصفة تبادلية ، عند تطوير دروس البرمجيات التعليمية لكي تسمح برقابة المتعلم أو الطالب الكاملة ، فإن الطلاب / المتعلمين يمكنهم اختيار موديولات وأنشطة الاهتمام الخاصة بهم فقط . ويتمثل الإحباط الممكن أن ينجم عن ذلك في الخبرة عند أداء أنشطة حل المشكلات . وعلى ذلك ، يجب أن يشجع المتعلمون رؤية ذلك كشيء عادي ويحثوا على السعي للمعرفة والفهم الإضافي أو لتغيير الاستراتيجيات .

والنتائج الأفضل الممكن الحصول عليها عندما يراجع المعلم التقدم ويعدل الوصف التعليمي المقدم عند الحاجة لذلك ، تتطلب اعتبار العوامل التالية :

- استغراق مدة تصل لأكثر من ساعتين في دراسة الموديول ما عدا موديول نشاط حل المشكلات .
- الدراسة لأكثر من 2-3 محاولات على كل اختبار تمكن / إتقان .
- القيام بمحاولة واحدة فقط ترتبط بالتدريس الخاص المساعد المصحوب بعدد أكبر من المحاولات يعادل أو يساوي اختبار التمكن .
- استغراق وقت قصير في دروس التدريس الخاص المساعد والممارسة المصحوبة بعدد كبير من المحاولات على اختبار التمكن .
- طرح المتعلم أسئلة أو إشارات غير لفظية تدل على ارتباكه أو إحباطه ، كما يستخدم عبارات مثل صعب جدا ، سهل جدا ، ممل ، إلخ .
- التقدم البطيء أو السريع بطريقة غير طبيعية .

وعندما يلاحظ المعلمون هذه الإشارات يجب عليهم التدخل الفوري لحل المشكلات التي تواجه المتعلمين .

ومن خبرة المعلم في استخدام البرمجيات التعليمية الكمبيوترية يمكن تحديد نوعية المشكلات التي يواجهها الطلاب في التالي :

- المهارات الكثيرة أو القليلة جدا التي تُفترض بواسطة تكليفات استخدام البرمجيات التعليمية المقدمة .
- الوقت غير الكافي أو النادر في استخدام البرمجيات التعليمية .
- تنوع مهارات التعلم على الخط أو خارجه غير الكافية .
- استخدام مسار مبني على ترابط خطأ يتعلق بالغرض المعين ، أو الناتج من أوصاف دراسة الموديولات التي لا ترتبط بالموضوع الجاري ، أو اهتمامات التعلم .

- أداء نشاط حل المشكلات بدون تمعن كافٍ بدون توقف للتفكير عن كيف بمكن حل المشكلة .
- الترابط غير الكافي للمتعلمين بين غاياتهم الشخصية والتعلم بالتدريس الخاص المساعد.
- المهارات غير الملائمة للتعامل في استخدام لوحة المفاتيح أو الفأرة .
- الثقة الزائدة أو المتدنية .
- قرارات تحكم المتعلم السيئة مثل استبعاد التعلم بالتدريس الخاص المساعد وإعادة أخذ اختبار التمكن أو الإتقان بصفة مكررة لمحاولة التغلب على النظام .
- المهارات غير الملائمة في القراءة أو عدم قدرة التعلم غير المشخص جيدا .
- نقص الاستعداد للتعلم لعدم تلبية حاجات المتعلم الشخصية .

في هذا النموذج ، لا يوجد متطلب لأنشطة الكمبيوتر للتقدم في حل كامل وكاف ذاتيا لأي موضوع منهج تعليمي . وعلى أي حال ، قد يكون من الحقيقي في مقررات فنون اللغة ، حيث إن مهارة ممارسة القراءة الكلية أو كتابة الشكل الأساسي تعتبر جزءا مهما للمنهج ، ولكن ما وراء ذلك يرتبط بالتكنولوجيا المستخدمة بالفعل . وعلى ذلك يجب ملاحظة هذا النموذج بصفة خاصة لكي يلائم جيدا التكامل مع المنهج الدراسي المتعدد التخصصات البينية . ويحتاج المعلمون في هذه البيئة أن يألفوا استخدام برمجيات المواد الدراسية الكمبيوترية بالكامل .

5- إدارة الموارد :

لتعظيم الفرصة من أجل نجاح المتعلم يجب مراعاة المتغيرين التاليين :

- طول وقت كل جلسة ، وعدد الجلسات في الأسبوع وفي الموضوع . وعند استخدام هذا النموذج يجب اعتبار العوامل التالية : معدل متعلم / طالب لكل كمبيوتر (1 :1) أو متعلمين لكل كمبيوتر (2 : 1) ، وذلك فيما يتعلق بوقت كل متعلم يستخدم برمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري ، وتتطلب الاختبارات متعلمًا واحـدًا لكل كمبيوتر . وقد

توجد بعض البرمجيات التعليمية التي تحتوي على أنشطة حل المشكلات . إلى جانب أن الأنشطة المتاحة على الخط قد تؤدي أيضا إلى استخدام معدل متعلم لكل كمبيوتر أو أربعة متعلمين لكل كمبيوتر (4 : 1) .

- يمكن استغراق من 30-45 دقيقة لكل موديول عندما يخصص للتدريس الخاص المساعد وممارسة واختبار التمكن ، ويمكن مضاعفة هذا الوقت فيما يتعلق بعدد الموديولات التي تدرس . وقد يضاف لذلك وقت مقدر ومطلوب لاكتشاف موقع الويب المطلوب أو أنشطة البرمجيات التعليمية الأخرى الإضافية . وفي بعض الأحيان يتطلب نشاط حل المشكلات لبرمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري وقتًا قد يقدر بـ 3-6 ساعات لإكمال حل كل مشكلاته ، كما يمكن إضافة وقت إضافي عند حل المشكلات بواسطة فرق عمل تخصص لذلك .

- تجد معظم البرامج أن الوقت المتاح الأقل على الكمبيوتر لتأكيد تقدم ملائم يكون في ثلاث مدد يستغرق كل منها خمسين دقيقة تقريبا ، على الرغم من أن بعض البرامج قد تستخدم مددا أقل تصل إلى مدتين أسبوعيا . وعند جدولة وقت المتعلمين للعمل على الكمبيوتر . ومن المبادئ الأساسية المفيدة في هذا الصدد ما يختص بتجنب تعب وإرهاق المتعلمين ، مما لا يسمح لهم بالعمل على الكمبيوتر أكثر من خمس ساعات أسبوعيا . ومع ذلك ، يمكن حث المتعلمين الذين يعملون أكثر من ذلك على أن يستغرقوا عشرين ساعة في الأسبوع بنجاح عند وجود تنوع كافٍ لأنشطة الكمبيوتر .

- يعتبر متوسط مدة ثلاثين دقيقة لدراسة موديول تدريس خاص مساعد في كثير من المواد الدراسية . وإذا استغرق المتعلم أكثر من ساعة في محاولة فهم وإتقان طريقة الوصول لتحقيق هدف الموديول ، يجب تدخل المعلم في هذه الحالة باقتراح مصادر تعلم بديلة تساعد المتعلم .

- يجب اعتبار أن دراسة الموديول بمعدل ستة متعلمين لكل كمبيوتر (6 : 1) شيء عادي فيما يتعلق بأوقات الاكتمال . وما يمكن للمتعلم إتقانه والتمكن منه في مدة ساعة سوف

يأخذ من متعلم آخر حوالي ست ساعات لإتقانه ؛ لذلك يجب أن يكون جدول نظام وقت استخدام الكمبيوتر مرنا بقدر كاف لكي يسمح بهذا المدى . ويكون ذلك إما بجدولة وقت إضافي لاستخدام المتعلمين الكمبيوتر الذي يحتاجون إليه أسبوعيا ، أو بواسطة السماح بمرونة عدد أسابيع الدراسة . وقد ترتب بعض المقررات التعليمية للوصول إلى البرمجيات التعليمية الكمبيوترية أثناء الفترة المدرسية من خلال المكتبة أو مركز الوسائل ، أو في المنزل من خلال الاستعارة في نهاية الأسبوع مثلا .

- لا يتطلب من المتعلمين كلهم التواجد في نفس المكان والزمان ، أو البدء والانتهاء في نفس الوقت . وعند استخدام فرق عمل لنشاط حل المشكلات باستخدام البرمجيات التعليمية الكمبيوترية ، يجب على هذه الفرق جدولة الوصول للكمبيوتر في نفس الوقت باستخدام البريد الإلكتروني أو تكنولوجيا مؤتمرات الفيديو الكمبيوترية ، كما يمكن تسهيل اتصال أعضاء الفريق معا وبصفة خاصة في بيئات التعلم عن بعد .

- يمكن أن ينجز ترابط المعلم والمتعلم مباشرة وجها لوجه ، أو بواسطة تجميع من وسائل الاتصالات . وفي بيئة جدولة مجموعة من المتعلمين باستخدام الكمبيوتر لمدة تسعين دقيقة ، يوصى بتكليف كل المجموعة لوحدة حل المشكلات (التي تتضمن نشاط حل المشكلات وموديولات التدريس الخاص المساعد والأنشطة الأخرى) ، وبذلك سوف يتنوع عمل المتعلمين وفرق العمل فيما يتصل بإطار فترات العمل التي يقومون بها . وإذا كان هناك أي تعليم للمجموعة الكبيرة فيحتمل حدوثه في النصف الأول من تدريس الوحدة ، وهكذا .

- وقد تكون محطات العمل في معمل الكمبيوتر أو في تجمع عمل في الفصل الدراسي ، كما قد يعمل المتعلمون من موقع المكتبة ، أو مركز الوسائل ، أو حجرة تدريب ، أو حجرة هادئة ، أو حتى في المنزل ، أو أي بيئة سوف تسمح لفرق العمل بالوصول لموارد التعلم بطريقة مريحة ، إلى جانب إمكانية التواصل بين المتعلمين وبينهم وبين المعلم .

- في إطار بيئات العمل ، يجب جدولة العاملين للعمل معا على برمجيات التدريب الإلكتروني أثناء فترات عملهم أو قبلها أو بعدها عندما يكون ذلك ممكنا ؛ مما يؤدي للتأكد من عدم وجود تداخلات أثناء الدراسة .

6- تقدير / تقييم المتعلمين :

يقاس الإنجاز أو التحصيل بواسطة إعداد محفظة للتقدير يجب أن تشتمل على التالي :

- ملخص عن نشاط حل المشكلات ،
- اختبارات إتقان المعرفة والمهارات المتطلبة مسبقا أو المصاحبة ،
- تقدير أي تقارير ومشروعات مخصصة إضافية .

وتتضمن معظم أنشطة حل المشكلات المتعلقة ببرمجيات المقررات التعليمية الكمبيوترية ثلاثة متغيرات على الأقل . وللتمكن أو الإتقان يجب على المتعلمين إكمال حل المشكلة بنجاح. بالإضافة لذلك ، تسجل معظم أنشطة حل مشكلات المقررات التعليمية الكمبيوترية قائمة الأفعال التي عملها المتعلم عند حل المشكلة . ويمكن طبع هذه القائمة ومقارنتها على الخط مع نموذج مسار الخبير خلال حل المشكلة . وبواسطة مقارنة القائمتين، يمكن أن يساعد المعلمون في تعريف عوامل القوة والضعف في أداء حل المشكلة، ومناقشة لماذا حدثت .

وتشتمل عوامل الضعف أو القصور على التالي :

- جمع معلومات كثيرة أو قليلة جدا .
- محاولة القيام بخطوات حل المشكلة بطريقة غير ناضجة .
- تضمين كم كبير من الأفعال الكثيرة جدا لتحقيق غايات وسيطة ضعيفة .
- التقدم المباشر على استنتاجات حل المشكلة قبل جمع المعلومات المحتاج إليها .
- محاولة حل المشكلة بدون امتلاك متطلبات التمكين المسبقة أو المهارات المصاحبة التي قد تقود لرؤية صائبة وعدم القدرة على شرح المبرر الخاص بحل المشكلة .

ولنشاط حل المشكلة الخاصة ببرمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري يجب توافر كراسة تحفظ وتطبع ، وفي الغالب يتطلب من المتعلمين تسجيل الاستراتيجية التي تستخدم كمبرر لكل خطوة . ويمكن طبع هذه المداخل وإدخالها في المحفظة السابق الإشارة إليها .

وتسمح بعض أنشطة حل المشكلات للمتعلمين بطبع منتجات الأعمال الوسيطة كالمذكرات ، والملاحظات ، والحسابات ، إلخ المنتجة بالأدوات الكمبيوترية المساعدة ، وكل ذلك يعتبر تمهيديا في استخدام الأفراد لمناقشة أعمالهم مع أعضاء الفريق الآخرين . وقد يسأل المعلمون الطلاب طباعة هذه المخرجات الخاصة بأدائهم في محفظة الأداء التي يحتفظون بها للمناقشة مع المعلم .

التقدم في إتقان متطلبات المعرفة والمهارات السابقة والمصاحبة ، يمكن عملها باستخدام اختبارات التمكن المبينة في موديولات برمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري . ودليل التمكن الفوري على اختبارات الموديول (في إطار عدد معقول من المحاولات) يمكن أن يُضَمَّن كجزء من درجة المتعلم .

وعندما يتطلب استخدام البرنامج درجات ، يمكن بناؤها على تحصيل الطلاب فيما يتعلق بعدد الموديولات المتمكن منها (من خلال عدد محاولات معقول) ، أو التوصل لغايات التمكن (كإتقان الموديولات المخصصة في نهاية الوحدة) ، أو الكفاءة والفعالية في حل المشكلة ، أو تمكن الغايات الوسيطة تجاه غاية أكبر . وحيث إن التدريس الخاص المساعد يعتبر ذا تقدم ذاتي ، فإنه لا يوصى باستخدام الوقت المرتبط بأداء المهمة كعنصر في تحديد الدرجة . وباستثناء مؤشر التأثير ، يجب عدم الاستخدام كأساس لتحديد الدرجة حيث يحبط ذلك من نشاط الاكتشاف . ولا يتطلب المعلمون إعداد اختبارات التمكن حيث يريدون فقط فحص الحد المعلن لإكمال كل درس مخصص لذلك ببساطة .

4/3 نموذج تنمية المهارة Skill Development :

1- الغاية :

تتمثل غاية هذا النموذج في تطوير وعلاج و / أو تعزيز معرفة ومهارات المتعلم الذي يستخدم برمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري .

ويعتبر هذا النموذج موجها للنجاح بصفة معينة . ومبدئيا ، يمكن لأي فرد مستعد للتعلم العمل حتى يتمكن ويتقن كل مهارة خاصة . وفي هذا الصدد ، لا توجد مقارنة مع الزملاء في إطار التقدم نحو الغايات الشخصية . وفي هذا النموذج ، يعتبر الفشل أو عدم التكملة مستحيلا .

وعند تنفيذ هذا النموذج بالكامل ، توضح التصميمات المنفذة مكاسب التعلم الناجمة منه بطريقة جوهرية . وتُجنى النتائج الأفضل عندما يلم المعلم بالكامل بالبرمجيات المتعلقة بالمقرر التعليمي الكمبيوتري التي تتضمنه كموجه أو مرشد للعملية التعليمية ، وبذلك يعتبر هذا النموذج ممكن الاستخدام في كثير من الأوضاع التي لا تتضمن أو يشترك المعلمون فيها .

وحيث إن هذا النموذج يتطلب معدلًا يتمثل في تخصيص متعلم لكل كمبيوتر (1 :1) يتسم بالمرونة أيضا ، فإن البرمجيات فيه تستخدم خطط التعلم الفردي ، وقد أدى ذلك لانتشار استخدام هذا النموذج في الفصول الدراسية الأساسية للتخلص من تعليم المجموعة الكبيرة . ومن الشائع أيضا ، أن هذه الأنواع من البرامج المتخصصة تحتاج لنوعية أخرى من المدارس البديلة التي توظف فيها البرامج ، التي تضمن عناصر المخاطرة وتوظيف برامج التعلم بطرق متزايدة ، واستخدام برامج العمل فيها ، بالإضافة للقيام بدراسات تطويرية وخاصة في مواقف تعلم الكبار . وهذا النموذج يتلاءم ويصف جيدا البرامج التي تشتمل على حراك المتعلم أو المتعلمين غير المتجانسين أو غير المتفقين معا ؛ لأنه يقدم بديلا لتعليم المجموعة الكبيرة ويؤكد التعلم الفردي أيضا .

ويعتبر هذا النموذج شائع الاستخدام وخاصة عندما تصبح المحاسبة من القضايا الأساسية التي يحاسب عليها المتعلمون ، ويصبح عدم التحصيل عاملًا مشتركًا بين المتعلمين . وعلى الرغم من ذلك ، ينتشر هذا النموذج ، في كثير من المدارس ، بسبب مرونته ومناسبته لكثير من برامج التعلم عن بعد . وقد يستخدم هذا النموذج أيضا لتدريس المهارات المتطلبة مسبقا ، التي تقود إلى نموذج تعليمي لحل المشكلات أو نموذج تعليمي متمم للتعلم .

2- الوضعية :

يفترض أن هذا النموذج يستخدم لكل متعلم في تحديد سمات حاجات التعلم المختلفة ، حيث لا توجد نقطة بداية واحدة لكل المتعلمين . بالإضافة لذلك ، فإن المبدأ الذي يوجه هذا النموذج هو أنه لا يجب أن يدرس المتعلم موديول معينًا حتى يتمكن من كل المتطلبات السابقة وإتقانها بالفعل . على ذلك يعتبر الوضع الدقيق لهذا الموديول حرجا إلى حد ما . وفي الغالب يستخدم هذا النموذج لتحقيق استراتيجية تعلم توضع له تتضمن نوعا من التشخيص واختبار وضعيته ، على الرغم من وجود خيارات أخرى . وتوجد ست طرق لوضع المتعلم في إطار برمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري تتمثل في التالي :

1- اختبار معياري خارجي مبني على غايات البرنامج : وإن أي درجة أو سمات أي درجة من درجات الاختبار سوف تعلم المعلم / المدرس غايات البرامج التي يجب أن يتقنها المتعلم بالفعل بالإضافة لأي عمل يحتاج إليه . بعدئذ ، يمكن أن يضع المدرس / المعلم الطالب في النقطة التي تصاحبه في مسار تقدمه بالمقرر التعليمي ، من خلال استخدام البرمجيات التعليمية الكمبيوترية التي تخصص الطالب / المتعلم للمهارات المعينة ، وعندئذ تضع استثناءات لما أتقن أو تمكن منه بالفعل . والبرامج التي تستخدم الاختبارات التعليمية مثل اختبارات مهارات الكبار كما في حالة "الرخصة الدولية لقيادة الكمبيوتر ICDL " ، أو التي تستخدم حالة أو اختبارات الكفاية الدنيا ، إلخ ، غالبا توضع وتحدد طريقة استخدامها . وفي هذه الحالة ، يجب ملاحظة أن اختبار مفاتيح العمل الكامل تعتبر الأكثر استخداما وشيوعا بعد التدريب بدلا من الوضعية الثابتة .

2- تقدير / تقييم برمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري تبنى على غايات البرنامج : والاختبار المفصل يبنى على استخدام "أداة تقدير مفصلة Custom Assessment Tool 'CAT' " كما في حالة برمجيات بلاتو PLATO التي تستخدم اختبار الوحدات المستمدة من وحدات البرمجيات ذاتها . ويجب أن يتضمن اختبار وحدات الاختبار التي

تتفق مع مسار البرمجيات المستخدمة المطبقة على البرنامج . وسوف يستثني النظام آليا المتعلمين من الموديولات التي ثبت إتقانهم لها .

3- تقدير مستوى المادة التعليمية Course-Level Assessment 'CLA' يبنى على المسارات المحددة للبرمجيات التعليمية . وتبنى هذه الاختبارات لكل المواد التعليمية في مناهج المهارات المحورية التي تستخدم مسار التعلم . وسوف يستثني هذا النظام آليا المتعلمين من الموديولات التي توضح إتقانهم لها . وتقدير مستوى المادة التعليمية يكون في حدود فترة زمنية تتراوح بين 20-30 دقيقة .

4- أداة وضع التتابع السريع Fast Track للبرمجيات تتمثل في اختبار مرجعي قصير مبني على معيار يُستخدم للمستوى الأساسي لمجالات المعرفة المختلفة ، كما في حالة الرياضيات، والقراءة، وفنون اللغة. وتستخدم هذه الأداة استراتيجية إعداد الاختبارات المفصلة لاختيار أسئلة الموضوع المعين المبنية على أداء المتعلم ذاته ومعلومات البدء التي تعطى له. وفي هذا الإطار، توضع استثناءات آلية لوضعية المتعلمين في مسارات تعلم برمجيات المقررات التعليمية .

5- اختبارات إتقان الموديول Module Mastery Tests حيث يمكن أن يبدأ المعلم تدريس كل فرد في نفس النقطة بالمسار المعين ، ويشجع المتعلمين في أخذ كل اختبار إتقان الموديول مرة واحدة وعدم أخذ الموديولات التي لا يحتاجون لدراستها .

6- طلبات حكم المدرس Instructor Judgment Calls حيث يمكن أن يحدد المدرس بناء على الحكم الشخصي أو الذاتي ما يحتاجه المتعلم في دراسته . وقد تفضل البرامج مع اختبار الوضع الحالي الخيارات الأخرى . وتوجد مزايا وعيوب لكل استراتيجية يمكن تلخيصها في الجدول التالي :

جدول رقم (6 / 1) : مزايا وعيوب استراتيجية حكم المدرس

العيوب	المزايا	استراتيجية اختبار الوضع
* استغراق الوقت . * زيادة التكلفة . * وضع الاستثناءات يدويا . * عدم اختبار كل المهارات في المسار بدقة .	* معالم الصحة ؛ مرجعية نموذج المهارة المعترف به بصفة عامة . * المرجعية والمعيارية . * الموثوقية الأفضل . * الحاجة لمتطلب البرنامج لتقرير المكاسب (مثل مستوى الدرجات المتحصل عليها)	اختبار المهارات الأساسية المعيارية الخارجية
* استغراق الوقت . * بناء مواصفات الاختبار . * الاشتمال فقط على وحدات البرمجيات التعليمية .	* المرجعية بالنسبة Alignment لموثوقية جيدة . * البناء على الربط Alignment	اختبارات تقدير مفصلة للعميل Custom Assessment Tests
* الموثوقية المقبولة لما هو مصمم . * استخدام محور مهارات مسارات المنهج فقط . * محدد فقط لمهارات المناهج المحورية المرتبطة بالقراءة والكتابة والرياضيات.	* المرجعية بالنسبة للمعيار . * الاستهلاك القليل للوقت . * وضع استثناءات آليا .	اختبارات تقدير مستوى المادة الدراسية المنشورة Published CLA Tests
* الموثوقية المقبولة لما هو مصمم . * استخدام محور مهارات مسارات المنهج فقط . * محدد فقط لمهارات المناهج المحورية المرتبطة بالقراءة والكتابة والرياضيات .	* المرجعية بالنسبة للمعيار . * الاستهلاك القليل للوقت . * وضع استثناءات آليا .	التتبع السريع Fast Track
* يستغرق المتعلمون وقتا معينا لأخذ الاختبارات التي قد تكون سهلة قبل الوصول لمستوى مهارة معينة .	* عدم إنفاق وقت على الاختبار أو الوصف المسبق الفردي ؛ * يبدأ كل فرد من نفس المكان .	اختبارات تمكن / إتقان الموديول Module Mastery Tests

	* يسمح الكمبيوتر بالتوافق ديناميكيا مع أداء المتعلم كما تحدث الدراسة . * مستودع تقييم موثوق به لكل مهارة فردية . * استخدام الآلية .	* إمكانية الغش من قبل المتعلمين بواسطة تكرار أخذ الاختبار ، عندما لا يحدد عددًا معينًا من المحاولات .
الحكم الذاتي المبني على السجلات من الاختبارات والتكليفات والتمارين .	* البساطة ؛ وضع استثناءات يدويا .	* أقل موثوقية ؛ عندما لا يعرف المتعلم البرمجيات التعليمية بتفصيل كبير ، أو اختبارات الوضع المطورة بعناية وتطبيقها في البرمجيات التعليمية .

3- دور المتعلم / الطالب :

مشاركة المتعلم في البرنامج يجب أن تتمثل في التقدم الذاتي Self-paced ، مع نقاط بدء بواسطة اختبارات الوضعية . والتقدم المحدد بواسطة اختبارات التمكن / الإتقان لموديولات البرمجيات التعليمية الكمبيوترية ، وبذلك يسمح للمتعلم بالدراسة في مستوى استعداده حتى اجتياز كل اختبارات التمكن المطلوبة .

وعند تضمين نشاط حل المشكلة في المسار المخصص أي المكلف به ، سوف يحتاج المعلم إلى تخصيص اختبار التمكن / الإتقان يدويا قبل تقييم عمل كل متعلم . ويستخدم في ذلك معدل يتمثل تخصيص متعلم لكل كمبيوتر (1 :1) الذي يجب مراعاته بدقة . ويجب أن تكون الدراسة أو التعليم ذات طابع خاص . على أي حال ، قد تكون هناك حاجة لتشجيع تعلم الزملاء من خلال العمل معا ؛ لذلك قد تستخدم معادلة تخصص لكل متعلمين كمبيوتر واحدًا (2 : 1) وخاصة فيما يتعلق بدروس التدريس المساعد الخاصة Tutorial ودروس التطبيقات المختلفة . وفي حالات التعلم التعاوني Collaborative Learning تستخدم معادلة ترتبط بتخصيص أربعة متعلمين لكل كمبيوتر (4 : 1) وخاصة في نشاط حل المشكلات واختبارات كل من الوضعية والتمكن التي يجب إنجازها أيضا باستخدام معدلات تتمثل لكل متعلم كمبيوتر واحد (1 :1) .

وحتى يمكن مساعدة الاستدامة والحث وتحسين الفهم ، تتمثل الاستراتيجية الجيدة المستخدمة في تجميع Cluster المتعلمين معا في مجموعات تتشكل كل منها فيما بين 4 إلى 5 أفراد ، ويشجع التعليم المساعد الخاص المرتبط بالزملاء Peer Tutorial والتعلم التعاوني . ويحتمل أن يكون ذلك أكثر أهمية لأعضاء المجموعة في مشاركة الغايات المشتركة ، بدلا من أن يكونوا في مستوى قدرة مشابهة . ويعتبر ذلك عاملا ذا قيمة كبيرة في دراسة نشاط حل المشكلات .

4- دور المعلم وهيكل البرنامج :

يصبح دور المعلم / المدرس في جانب المرشد أو الموجه التربوي بدلا من الملقن للمعرفة . وفي هذا الصدد يجب توافر مجموعة تعليم صغيرة غير كبيرة ، حيث إن المتعلمين سوف يكونون في نقاط مختلفة إلى حد كبير ومتسع في المناهج التعليمية . ويسمح هذا الدور للمعلم بإدارة وتسهيل ومراجعة وتدريس المادة التعليمية ، كلما أمكن ذلك حتى يمكن مساعدة كل متعلم في تلبية غاياته التعليمية .

ولاستدامة المشاركة والجهد فيما يتعلق بدور المعلم / المدرس يجب القيام بما يلي :

- فهم المتعلمين بالضبط ما يحتاجون لعمله وتعلمه . وتشتمل دروس برمجيات المقررات التعليمية على شروح يجب التأكد من وضوحها للمتعلمين .
- رؤية المتعلمين وصلتهم الواضحة بما يدرسونه والغاية المرتبطة بالتحدي الشخصي المفهومة والملائمة مثل التخرج، والاستعداد للعمل، والتنمية الذاتية والمهنية، إلخ. وذلك من خلال العمل بصفة فردية مع كل متعلم لإنشاء الغايات الشخصية لعمل ذلك.
- إعادة تقوية الرسالة في أن العمل على برمجيات المقررات التعليمية يكون مستقلا ومتمكّنًا منه ، مع تجنب خبرات الفصل الدراسي السلبية مما يعتبر طريقة ذاتية للمتعلم ويشجع المتعلمين على تحمل مسئولية تعلمهم بأنفسهم .
- العمل على وضع المقرر الملائم لتصحيح الثقة الزائدة أو غير ذلك .

- الاحتفاء بنجاح المتعلمين في كل الأوقات وإعادة تقوية الرسالة في إمكانية أداء الشخص لهذا العمل عند محاولة القيام به . وفي هذا الصدد يجب ملاحظة إتقان شاشات برمجيات المقرر التعليمي التي تتواجد في نهاية كل درس ، بحيث تطبع وترسل تقارير إنجاز بصفة دائمة للمتعلم والمعلم في نفس الوقت ؛ لذلك يجب أن تكون توقيتات الدراسة والنجاح قصيرة كلما أمكن ذلك .
- إيجابية المكان المخصص للعمل بقدر الإمكان حتى يشعر المتعلم بالراحة والأمان من خلال تسهيلات الإضاءة ، والأثاث ، والديكور ، وتوافر خلفية موسيقية خفيفة تدعو للسكينة والاسترخاء .
- استعراض الحماس للمحتوى التعليمي المقدم في نطاق تقديم نموذج إيجابي لمزاولة التعلم الجيد .
- تدخل البرنامج مباشرة في حالة عدم استعداد المتعلم للتعلم كما في حالة الغضب ، أو الإحباط ، أو التعب ، أو الإرهاق ، إلخ .
- في بيئات العمل ، تكون المشاركة الطويلة الأمد هي الأفضل وخاصة عندما يدفع المتعلم مصاريف تدريبهم ؛ لذلك يجب التأكد من مساعدة المتعلمين في تطوير توقعات خبراتهم الواقعية ، مما يتطلب تعلم أي شيء جوهري مستدام للعمل على فترات ، وإتقان المهارات الأساسية الخاصة بذلك . وغالبا يكون التعلم عبر استخدام برمجيات المقررات التعليميـة الكمبيوترية أكثر كفاءة من التعلم في الفصل الدراسـي التقليدي ، إلا أن ذلك لا يمثل قاعدة عامة معمولًا بها في كل الأحوال . وتسمح برمجيات المقررات التعليمية للمتعلم بالتحرك بسرعة خلال ما قد يعرفه بالفعل . وعندما يتضح أن النظام يضع المتعلم في نقطة أقل مما هو متوقع ، يصبح من المهم شرح ذلك كإحدى طرق النظام للحذر والتأكد من أن المتعلم أتقن المتطلبات السابقة بالكامل .

وحتى يمكن الاحتفاظ بقدرة المعلم في التعلم يجب استخدام هذه الاستراتيجيات :

– التأكد من أن كل المتعلمين يكملون التطبيق والمزاولة وتمارين الدروس المقدمة لهم .

- تخصيص التطبيق والمزاولة أو الممارسة ودروس التمرين للمراجعة بعد مضي فترة من الأيام أو الأسابيع منذ إكمال المتعلمين لاختبارات التدريس المساعد الخاص Tutorial واختبارات التمكن / الإتقان .
- تخصيص التمارين الإضافية المبنية على الكتب الدراسية وأدلة المعلم ، مباشرة في نطاق العمل أو الواجب المنزلي الخارجي أو تخصيصها بعد التأخر منذ دراسة نفس المهارات على الخط .
- جدولة دروس الممارسة واختبارات التقييم على مستوى المادة التعليمية على الخط للمراجعة قبل الاختبارات التجميعية Cumulative الرئيسية .

وعلى ذلك يمكن استخدام تقارير استثناء برمجيات المقرر التعليمي لمراجعة التقدم وتكييف أو تطبيع المشاركة التعليمية عند الحاجة إليها ، وخاصة فيما يتعلق بالتالي :

- استغراق أكثر من ساعتين للدراسة للمقرر الواحد .
- محاولة أكثر من 2 إلى 3 محاولات على اختبار التمكن / الإتقان .
- محاولة عدد قليل من المحاولات على التدريس المساعد الخاص Tutorial المصحوب بعدد أكبر من المحاولات المتساوية في اختبار التمكن / الإتقان .
- تساؤل المتعلم أو إبداء إشارات الضجر والارتباك غير اللفظية بعبارات تشير إلى الصعوبة ، أو السهولة ، أو الضجر ، إلخ .
- التقدم البطيء أو السريع غير العادي .

وعند ملاحظة الإشارات السابق الإشارة إليها ، يجب تدخل المعلم مباشرة لتشخيص المشكلة المثارة والعمل على حلها . وقد وضحت الخبرات المستقاة أن المشكلات المحتملة المرتبطة ببرمجيات المقررات التعليمية الكمبيوترية تكون غالبا ممثلة في التالي :

- الوضعية المرتكزة على نقطة خطأ تتمثل في مهارات متطلبات سابقة كثيرة أو قليلة جدا تنبع من التكليفات غير السهلة أو الصعبة جدا وتقود إلى الثقة الزائدة أو الثقة المتدنية أو المنخفضة .

- عدم كفاية الوقت المخصص لبرمجيات المقرر التعليمي أو الوقت الزائد جدا في استخدام برمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري .
- الفشل في وصف الموديولات التعليمية المتطلبة المحتاج إليها .
- ضعف قرارات رقابة المتعلم مثل التغاضي عن دروس التدريس المساعد الخاص وإعادة أخذ اختبار التمكن / الإتقان بصفة مكررة لمحاولة التغلب على نظام التصميم التعليمي المستخدم .
- الربط الضعيف للغايات أو الأهداف الشخصية المحددة والمفهومة .
- عدم ملاءمة مهارات استخدام لوحة المفاتيح أو الفأرة أو الانزعاج الكمبيوتري .
- عدم ملاءمة مهارات القراءة أو النحو في اللغة المستخدمة .
- الشعور بعدم الثقة ، أي أن الشخص غير جيد أو غير ماهر في أداء شيء ما ، أو عدم دعوة الشخص المتعلم لأداء شيء ما مبني في العادة على المهارات والخبرات الماضية للمتعلم .
- توافر عوامل خارجية تمنع المتعلم من الاستعداد للتعلم كالانزعاج أو الإحباط ، إلخ .
- الإعاقات غير المشخصة الطبيعية المرتبطة بالتعلم .

وفي الإطار السابق ، يمكن ملاحظة أن النتائج الأفضل هي التي يحصل عليها المتعلم بصفة عامة عندما يتضمن في تدريس أي مقرر تعليمي . على أي حال ، يعتبر ذلك حقيقيا بصفة خاصة في مقررات تدريس فنون اللغة ، حيث إن مزاولة القراءة الكلية وخاصة القراءة بصوت عال وكتابة الشكل الحر ، تعتبر جزءا مكملا ومهما من المقرر ، إلا أنها تعتبر خارج نطاق ما هو ممكن تكنولوجيا .

5- إدارة الموارد :

حتى يمكن تعظيم الفرصة لنجاح المتعلم / الطالب في التحصيل باستخدام البرمجيات التعليمية الكمبيوترية ، يجب مراعاة المتغيرين التاليين :

- طول وقت كل جلسة عمل ،
- عدد جلسات العمل في الأسبوع وفي الموضوع .

وعند مراعاة هذا النموذج المتضمِّن المتغيرين السابقين يمكن التوصية بالتالي :

– المعدل المخصص لاستخدام كل متعلم لكمبيوتر (1 :1) في نطاق الوقت الذي يستغرقه على برنامج المقرر التعليمي الكمبيوتري (على الرغم من أن بعض الأنشطة تستخدم معدلًا يتمثل في تخصيص طالبين أو أربعة طلاب لكل كمبيوتر) .

– أهمية التحاق المتعلمين والطلاب بجلستين على الأقل في استخدام برنامج التعليم الكمبيوتري ، بحيث تستغرق كل جلسة 30 دقيقة لكل موضوع . ونجاح المتعلم يتمثل عادة في الذروة Peaks أو الحد الأقصى عند استخدام الكمبيوتر حتى ثلاث ساعات في اليوم لكل الموضوعات . والتوازن بين ما سبق التوصية به يتمثل في ثلاث جلسات تستغرق كل منها ما بين 50–60 دقيقة في الأسبوع للموضوع . ويمكن أن يتداخل ذلك مع مجموعة كبيرة أو صغيرة لا تستخدم الكمبيوتر مع أنشطة حل المشكلات كما في المشروعات المختلفة . وعند التخطيط لتداخل عرض محتوى جديد لمجموعة كبيرة ، يجب التأكد من أن المتعلمين سوف ينتشرون على نطاق واسع عبر المنهج التعليمي طبقا للتقدم الذاتي لكل منهم في هذا النموذج . وعلى ذلك ، فإن ارتباط الفرد وعمل الفصل الدراسي سوف يكون صعبا .

– تعتبر الدراسة لمدة 30 دقيقة في موديول التدريس المساعد الخاص Tutorial متوسطة لمعظم برمجيات المواد التعليمية على الرغم من تواجد بعض الاستثناءات . وإذا استغرق المتعلم أكثر من 90 دقيقة في محاولة فهم وإتقان هدف الموديول ، يمكن التداخل بين مصادر تعلم بديلة لمساعدة المتعلم .

– يتنوع الوقت الكلي لكل مقرر طبقا لمستوى الوضعية ومدى التعلم . ويتنوع مدى المتعلم عبر نسبة 6 : 1 (أي أن ساعة تعلم واحدة لكل فرد سوف تكون 6 ساعات تعلم لفرد آخر) ، ويعني ذلك أن جدولة النظام يجب أن تكون مرنة بقدر كاف لكي تسمح للمتعلم

بمدى زمني واسع لاستخدام النظام ، أو مدى زمني محدود لمدة أسابيع قليلة أو مدى زمني كبير حتى 6 شهور أو أكثر في الفصل الدراسي المعين . ويمكن أن يعد ذلك بواسطة السماح للعمل فيما بعد انتهاء الفصل الدراسي ، أو بواسطة جعل برمجيات المقرر التعليمي متوافرة للاستخدام الإضافي ، أثناء فترات الدراسة قبل أو بعد اليوم الدراسي أو في المنزل أو عبر الإنترنت . ولا توجد متطلبات للمتعلمين بتواجدهم جميعا في نفس المكان في نفس الوقت ، أو أن يبدءوا وينتهوا في نفس الوقت . أي أن المدخل والبرامج المفتوحة تتفق جيدا مع هذا النموذج . إلى جانب ذلك ، يمكن أن يتم تواصل وارتباط المعلم والمتعلم من خلال الاتصال وجها لوجه أو بواسطة أي تجميع من وسائل الاتصالات .

- وقد تكون محطات عمل Work Stations في معمل كمبيوتر أو في تجمع Cluster عمل في الفصل الدراسي ، أو قد يعمل المتعلمون على حريتهم من أي موقع مراقب كما في حالة المكتبة ، أو مركز التعلم ، أو حجرة تدريب ، أو حجرة عمل هادئة ، أو المنزل .

- وفي بيئات التعلم ، يجب أن يجدول الموظفون للعمل على برنامج التدريب أثناءورديتهم أو قبلها كلما أمكن ذلك .

- وفي كل بيئات التعلم ، سوف يساعد تقديم الوصول لبرمجيات المقرر التعليمي لكل الأفراد في استدامة المشاركة . ولا يوجد أي سبب جوهري للانتهاء من نظام برمجيات المقرر أو البرنامج التعليمي الكمبيوتري ، حيث يكون متوافرا 24 ساعة في اليوم طوال أيام الأسبوع السبعة من محطات العمل أو من الكمبيوتر الممكن الوصول إليه من المنزل .

6- تقييم المتعلمين / الطلاب :

إتقان وتمكن غايات البرنامج والمتعلم تقرر بواسطة التقييمات التالية :

- اختبار كفاية خارجي مبني على غايات البرنامج .
- تقييم برمجيات المقرر التعليمي المفصل مبني على غايات البرنامج .

• اختبار معياري مقنن خارج الخط الذي يجب أن يكون لمجالات المهارة التي تتصل بمادة دراسة المتعلمين .

وفي الغالب ، يكون نظام إعداد الدرجات عقابا للمتعلمين الذين لا يحققون غايات التعلم ؛ لذلك لا تستخدم البرامج العلاجية أو المدارس التعليمية البديلة نظام تحديد الدرجات ، ولا تسمح بفشل نظام القبول للتعلم . وإذا تطلبت البرامج التعليمية استخدام نظام تحديد الدرجات فيمكن أن يبنى على عدد محدد من موديولات التدريس المساعد الخاص Tutorial ، واستيعاب غايات التمكن / الإتقان الوسيطة تجاه غاية أعظم . وعلى ذلك ، لا يوصى باستخدام الدرجات بناء على عدد المحاولات ؛ حيث إن ذلك ينشئ مواد غير محفزة تسهم في مراجعة الفهم الضعيف لها . كما لا يجب أيضا التوصية بوضع المتعلمين في مجموعات فيما يرتبط بعضهم ببعض ؛ لأن ذلك قد يمثل عقابا لغير المحققين للغايات المحددة سلفا أو عند الفشل .

ومن المحتمل أنه سوف يكون هناك حاجة لاعتماد الساعات المعتمدة Credit Hours لبيان عدد الساعات المعتمدة المخصصة للمقرر التعليمي المعين . إلا في حالة المادة التعليمية المرتبطة بالتقدم الذاتي ، فإن التوجيهات العادية المخصصة لساعات الربط يصعب تطبيقها إلى حد كبير ؛ لذلك يقترح مساواة المحتوى في خطة المقرر بالمحتوى المطبق في المقرر التقليدي الذي لا يرتبط بالدراسة الذاتية ويخصص نفس عدد الوحدات كمادة تقليدية متصلة بذلك .

4- مصفوفة مقارنة النماذج التعليمية :

يشتمل الجدول التالي على مقارنة الأربعة نماذج التي تم وصفها في العرض السابق ، ويمكن استخدام هذه المقارنة لاختيار النموذج الأفضل الذي يلبي الاحتياجات التعليمية من استخدام برمجيات المقررات التعليمية الكمبيوترية :

جدول رقم (6 / 2) مصفوفة مقارنة النماذج التعليمية

الخواص	تنمية المهارة	المراجعة / إعادة التقوية	الإثراء / الاكتشاف	حل المشكلات
الغاية Goal	تنمية ، إعادة علاج و/ أو تعزيز المهارات الأساسية . ويعتبر الفشل في تحقيق ذلك عملية مستحيلة وخاصة في عدم الاكتمال .	إعادة تقوية المعرفة والمهارات المدروسة من قبل فيما يحقق شبكة السلامة .	تقدم معرفة ومهارات إضافية عن طريق دراسة مستقلة للمتعلمين القادرين .	جعل حل المشكلات المركز الرئيسي للمنهج الدراسي . ويرتكز التعلم الأصيل معتمدا على تفكير النظام الأعلى.
الوضعية Placement	- اختبار معياري خارجي ، - أداة تقدير العميل، - تقدير مستوى المادة التعليمية ، - التتبع السريع ، -اختبارات التحكم/ الإتقان، - حكم المعلم، إلخ .	- المعلم المقرر ، - الربط بالمنهج التعليمي (لا الحاجات الفردية)، - يعمل كل المتعلمين على نفس الموضوعات في نفس الوقت .	- مقر بالكامل بواسطة هيكل خطة دراسة المادة التعليمية ، - لا توجد حاجة لعمل اختبارات عن الوضعية . - يختار المتعلمون ذاتيا موديولات المقرر الدراسي ، - البناء على اهتمامات المتعلمين .	- ارتباط برمجيات المقرر التعليمي لكل من تقدير حل المشكلات وأداة العميل لمراجعة تمكن / إتقان المتطلبات السابقة . - تقدير مستوى المادة التعليمية عن المتطلبات السابقة .
دور المتعلم Learner Role	- التقدم الذاتي الكامل، - مجموعة نقاط البدء بواسطة اختبارات الوضعية ، - التقدم المقنن بواسطة	- التقدم الذاتي المحدود ، - دراسة التدريس المساعد الخاص الفردي أو للزملاء	- التقدم الذاتي في إطار الوقت المخصص ، - الاستكشاف أو الدراسة المستقلة ، - العمل الفردي أو	- التقدم الذاتي في إطار الوقت المخصص ، - الاستكشاف ، - التدريس لفرد أو مجموعة يصل

	اختبارات تقدم برمجيات المقرر التعليمي .		العمل مع الزملاء للتدريس المساعد الخاص ، - التدريس لمجموعة من الطلاب يصل عددها إلى أربعة لتقدير حل المشكلات	عددها إلى أربعة متعلمين لتقدير حل المشكلات .
دور المعلم **Instructor Role**	- مسهِّل للعملية التعليمية ، - تدريس عدد قليل من المتعلمين وعدم وجود مجموعة كبيرة، - مراجع Mentor ، - المدرس المساعد الخاص ، - المرشد أو الموجه ، - العمل بصفة فردية مع كل متعلم لإنشاء غايات شخصية لعمل برمجيات المقرر التعليمي .	- شكل غير متغير من تعليم الفصل الدراسي المعين ، - خبير مجال المحتوى، - نمط التدريس الأمثل تأثيرًا .	- نمط التدريس المتأثر بطريقة طفيفة ، - خبير أداة المحتوى ، - يجب العمل فرديا مع كل متعلم لإنشاء الغايات الشخصية لعمل برمجيات المقرر التعليمي .	- مسهِّل للعملية التعليمية ، - إمكانية المعرفة للمتطلبات السابقة أو المصاحبة لتقدير حل المشكلات ، - مدرب Coach للعملية التعليمية .
هيكل البرنامج **Program Structure**	- فردي ، - تشخيصي / وصف ، - هيكلي بصفة عالية .	- مراجعة التعليمات السابقة ، - تقديم إعادة التقوية الإضافية ، - هيكلي بصفة عالية .	- هيكلي بطريقة متفرقة ، - بناء وحدات التعلم التي تجمع دروس برمجيات المقرر التعليمي مع مواقع الويب، والبرمجيات الأخرى، والأنشطة خارج الخط .	- من أعلى لأسفل والعكس ، - يستخدم مع تقدير حل مشكلات برمجيات المقرر التعليمي ، و / أو مشكلات مشروعات غير برمجيات المقرر التعليمي ،

				- التدريس المساعد الخاص المساند لتدريس المقررات السابقة والمصاحبة .
إدارة الموارد Resource Management	- يستخدم معدل متعلم لكل كمبيوتر (1 :1)، - يكون الوقت الأدنى للاستخدام 30•2 دقيقة أسبوعية للموضوع الواحد ، والوقت الأقصى 50•5 دقيقة أسبوعيا للموضوع .	- يستخدم معدل متعلم لكل كمبيوتر (1 :1)، - يكون الوقت الأدنى للاستخدام 30•2 دقيقة أسبوعيا للموضوع الواحد ، والوقت الأقصى 50•3 دقيقة أسبوعيا للموضوع .	- يستخدم معدل متعلم لكل كمبيوتر (1 :1) ، أو متعلمين لكل كمبيوتر (2 : 1) ، للتدريس المساعد الخاص لموديلات برمجيات المقرر التعليمي ، - يكون الوقت الأدنى للاستخدام 30•2 دقيقة أسبوعيا للموضوع الواحد ، والوقت الأقصى 50•5 دقيقة أسبوعيا لموضوع تقدير حل المشكلات .	- يستخدم معدل متعلم لكل كمبيوتر (1 :1) ، لموديلات برمجيات المقرر التعليمي ، كما يستخدم أيضا معدل 4 متعلمين لكل كمبيوتر (1:4) لتقدير حل مشكلات برمجيات المقرر التعليمي ، - يكون الوقت الأدنى للاستخدام 30•2 دقيقة أسبوعيا للموضوع الواحد ، والوقت الأقصى 50•5 دقيقة أسبوعيا للموضوع ، لمدّى لا يقل عن 90 دقيقة .
تقييم المتعلم Learner Evaluation	- يستخدم الاختبارات الخارجية ، - أداة تقدير العميل ، - الاختبار المقنن المعياري .	- اختبارات غير برمجيات المقرر التعليمي الكمبيوتري .	-التقارير والمشروعات، - اختبارات التمكن / الإتقان ، -الاكتمال/ المشاركة.	- يمثل محفظة Portfolio التقييم ، - تقدير حل مشكلات برمجيات الم Non-coached ، في نمط غير تدريبي

				Non-coached ، مع سجل الخبير . - اختبارات التمكن / الإتقـان لعمـل التدريـس المساعد الخاص ، - الاكتمال/ المشاركة.

5 - الخلاصـة :

أجاب هذا الفصل على ستة أسئلة ارتبطت بتحديد غاية وأهداف تطبيق تكنولوجيا المعلومات في المقرر الدراسي أو في أجزاء منه ؛ وكيفية قيام المعلمين بتطبيق هذه التكنولوجيا المتقدمة المتطلبة لاستخدام نماذج تعلم تختص بتخطيط التعلم الفردي والتعاوني في مجموعات ؛ وتنوع تلك النماذج وفقا لكل من التعلم الفردي والجماعي ؛ وحتمية تخطيط دور النماذج المستخدمة في عملية التدريس وهيكلة برنامج التعلم الشامل ؛ وتحديد إدارة موارد التعلم الإلكتروني فيما يتصل ببنيته الأساسية التكنولوجية من الأجهزة والبرمجيات والاتصالات ، التي توضح نسب إتاحتها وكفايتها للطلاب المتعلمين ؛ وكيفية استرجاع الطلاب لما سبق تعلمه وخاصة عند استخدامهم للتكنولوجيا التعليمية المتقدمة ؛ إلى طرق وأساليب تقدير وتقييم مدى تحصيل الطلاب للمعرفة والمهارة من خلال استخدامهم لنماذج برمجيات المقررات التعليمية .

وصنف العرض المقدم البرمجيات التعليمية المتاحة تحت ثلاث مجموعات عامة ترتبط بالبرمجيات المكملة Supplementary ، التي تكمل محتوى البرنامج التعليمي الحالي وتتوازى مع برامج التدريس القائمة بالفعل ؛ والبرمجيات المتممة Complementary التي تضيف فحوى جديدة لما يدرس بالفعل ؛ والبرمجيات الأصلية Primary التي تستخدم كمصدر تدريس مع الأنماط التعليمية غير الإلكترونية مما يسهم في التعلم المختلط Blended Learning .

إلى جانب ما تقدم تم استعراض أربعة نماذج للبرمجيات التعليمية المستخدمة في المقررات الدراسية التي تختص بالمراجعة وإعادة التقوية والتعزيز ؛ والإثراء والاكتشاف التعليمي ، التي ترتبط بالبرمجيات المكملة ؛ ولحل المشكلات التي يرتبط بها المقرر التعليمي وترتبط بالبرمـجيات الـمتممة ؛ ولتنمية مهارات الطلاب ، وترتبط بالبرمجيات الأصلية . ووصف كل نموذج من النماذج الأربعة فيما يتعلق بأوجهه وخصائصه الستة التي تتعرض لكل من الغاية ، والوضعية ، ودور كل من الطالب والمعلم ، وهيكل البرنامج ، وإدارة موارد البرنامج ، بالإضافة إلى كيفية تقدير وتقييم الطلاب . وقد قدم العمل مصفوفة تحدد أبعاد تلك النماذج الأربعة وخصائصها الستة للمقارنة فيما بينها .

الفصل السابع

برمجيات تصميم عملية التعلم : المفاهيم والأدوات

1 – المقدمة :

يهدف هذا الفصل إلى مراجعة وتقييم أدوات البرمجيات المتوافرة حاليا التي ترتبط ارتباطا مباشرا بتصميم عملية التعلم . وبينما يستعرض هذا الفصل بالتفصيل مواصفات التعلم Learning Design (LD) المرتبطة بمواصفة الإدارة التعليمية Instructional Management Specification (IMS) ، إلى جانب تقديم إطار شامل لتقييم قدرات أدوات البرمجيات الأخرى المتعلقة بتصميم التعلم ، إلا أنه يمكننا المجادلة في أن مواصفة الإدارة التعليمية هذه تعرض توجها محققا لمفهوم تصميم التعلم ، إلى جانب توافر كثير من الطرق الأخرى التي ترتبط بنموذج تصميم التعلم ، التي لا ينطبق عليها تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD . وعلى ذلك يمكن اقتراح العوامل التالية في تصميم التعلم :

- تصميم التعلم كمفهوم عريض ،
- فورية أو لحظية تأسيس المفهوم في تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD ،
- تحقيق العاملين السابقين فيما يرتبط بأدوات البرمجيات لمساندة عملية إنشاء وإدارة تصاميم التعلم المستهدفة .

ويتطرق هذا الفصل لقسمين أساسيين : القسم الأول يفحص بالتفصيل مفهوم التعلم وارتباطه بنماذج التعلم الإلكتروني من حيث أنشطة التعلم ومخرجاتها . أما القسم الثاني فيتعرض لمراجعة أدوات البرمجيات لمساندة تصميم التعلم ، مثل برمجيات إعادة التحميل وغيرها .

2 – تصميم التعلم وتوصيفه لمواصفة الإدارة التعليمية IMS :

1/2 مفهوم تصميم التعلم ونماذج التعلم الإلكترونية :

على الرغم من الحداثة النسبية فيما يرتبط بالتعلم الإلكتروني ، فإن مفهوم "تصميم التعلم" يعتبر أنه فكرة جديدة ، حيث إنه في سياق التعلم وجهًا لوجه ، قد يتضمن توافر كثير من المعلمين بطريقة مقصودة وانعكاسية في عملية تصميم التعلم ، في معناها العام كجزء من التخطيط اليومي للدروس التي يقدمونها ، بينما قد لا يعطي معلمون آخرون تفكيرا متعمقا لذلك . ومع ذلك فإن المعلمين يعملون بقرارات تصميم التعلم بطريقة شبه مقصودة في كل الوقت الذي يحضرون فيه جلسات التدريس . علاوة على ذلك ، بينما يجزئ المعلمون الأفكار الجديدة في التربية ، فإن الأفكار المركزية حول تصميم التعلم تعرض إمكانيات جديدة لزيادة الجودة وتنوع التدريس والتعلم في نطاق سياق التعلم الإلكتروني فيما يتصل بالأفكار التالية :

- الفكرة العامة الأولى المرتبطة بتصميم التعلم تتمثل في أن البشر يتعلمون بطريقة أفضل عندما يُتضمن النشاط في عمل شيء ما (أي يتضمنون في نشاط التعلم) .
- الفكرة الثانية تتمثل في أن أنشطة التعلم قد تكون تتابعية أو هيكلية بطريقة تتسم بالعناية الفائقة والتعمد المرتبط بتدفق عمل للمساندة الفعالة .
- الفكرة الثالثة تعتبر أن التعلم يفيد في تسجيل "تصاميم التعلم" للمشاركة وإعادة الاستخدام في المستقبل .

1/1/2 أنشطة التعلم :

بينما يكون التعلم هو عملية ممكنة ونشيطة لإنشاء المعرفة التي يؤديها الناس بطريقة طبيعية ، فليس كل المتعلمين قادرين بالتساوي على التعلم الفعال والكفء لكل منهم . وفي الحقيقة ، معظم الناس إن لم يكن كلهم ، يستفيدون من بعض التوجيه والمساندة التي تقدم لهم . ويتضمن التدريس الناجح تنوعًا في الاستراتيجيات والأساليب التي تسهم في فعالية وتنشيط المتعلمين لعرض مدى قدراتهم للتعامل مع أدوات التعلم المصممة جيدا . وفي هذا الصدد ، يوجد عدد من الأساليب التربوية التي تركز على تقديم الأنشطة المختلفة للمتعلمين لكي تساعدهم لخلق تعلم أعمق وأكثر فعالية ، ويتم ذلك إما بطريقة فردية أو جماعية . وقد تكون هذه الأساليب في شكل مناقشات ، أو محاكاة ، أو تمارين حل مشكلة معينة ، أو مباريات ، أو تمثيل الأدوار ، أو اختبارات ، أو مهام ما وراء التعلم Meta-Learning كما في حالة إنشاء خرائط عقلية أو فكرية .

وقد ركز الاتجاه الحديث في التعلم الإلكتروني على مجموعة من أنشطة التعلم الضيقة التي يمكن إدارتها بسهولة في إطار المتصفح المبني على التعلم الافتراضي المرتبط بقراءة سياق التعلم واختبارات أداء الأسئلة المتعددة ، إلخ . ويتمثل جزء من هدف تصميم التعلم في المساعدة لتوسيع مجموعة الأنشطة للمتعلمين التي تستخدم لمساندة التعلم في سياق التعلم الإلكتروني على سبيل المثال .

2/1/2 إخراج أنشطة التعلم في شكل أوركسترا – خلق تدفق عمل التعلم :

Orchestrating Activities – Creating Workflow

الوجه الثاني للتدريس الناجح لا يكون في خلق أنشطة مُفَكَّر فيها مسبقا فقط ترتبط بالمتعلمين لكي يتعهدوا بالقيام بها وأن يباشروها ، ولكن أيضا لإعطائهم الفكر في التنظيم التتابعي وتوقيت أنشطة عديدة وعرض المصادر المحتاج لمساندتها . هذا الإخراج في الشكل الأوركسترالي قد يشكل تدفقًا تتابعيًّا بسيطًا . وفي معظم الحالات قد يدعو ذلك إلى تصميم التعلم الذي يتضمن تفريع تدفق العمل في أنشطة متوازية تؤدى بواسطة مجموعات فرعية ،

أو أن التصميم الذي ينشأ يسمح بمسارات مختلفة مبنية على تحقيق مرحلة الاختبار التتابعي. وعلى ذلك ، فإن الأدوات الرئيسية للوجه الثاني لمساندة مفهوم تصميم التعلم سوف يقصد منه تدفق العمل المنجز الناتج من عملية التعلم .

ومن منظور المعلم ، يوجد جزءان رئيسيان مرتبطان بالتفكير الواعي لعملية تصميم أنشطة التعلم . وتتمثل الميزة الأولى في أنها تقدم إطار عمل للمعلمين لكي يعكسوا بطريقة أعمق وأكثر ابتكارية كيف يصممون ويهيكلون الأنشطة للمتعلمين أو مجموعاتهم المختلفة. أما الميزة الثانية التي تعود على المعلمين فتتمثل في أن تصاميم التعلم التي تؤكد وتبرهن تتسم بالفعالية التي تكون موصلة ومشاركًا فيها بين المعلمين ، أو محققة لإعادة الاستخدام في نطاق الفرص المستقبلية .

3/1/2 المشاركة وإعادة استخدام تصاميم التعلم :

في إطار تصميم التعلم ، توجد مشكلة تتمثل في صعوبة وصف تصميم تعلم معين بطريقة متماسكة ممكن نقلها بحيث تسمح بإعادة الاستخدام بطريقة سهلة . وعلى ذلك يصعب تحديد حاجات التصميم وأنماطه ووصفه لكي تتلاءم مع مستوى تجريد كاف ، أي يمكن أن تكون مصممة بطريقة أبعد من سياق تدريس وتعلم مفرد لما هو منشأ له ، ولكنها طبقا لذلك المستوى المجرد الذي قد يفقد فيه القيمة التربوية والإثراء التعليمي . هذه المشكلة تتفاقم عندما نبدأ في التفكير في خلق تصاميم إعادة الاستخدام ونقلها في بيئات التعلم الإلكتروني لمواصفات تصميم تعلم الإدارة التعليمية IMS-LD .

وتتوافر عدة فوائد للتعهد في عملية تصميم التعلم التي تتضمن فيها بغض النظر عن نمط الإتاحة التي ترتبط بالإمداد الإلكتروني أو التدريس وجهًا لوجه ، إلا أنها بصفة عامة تنطبق على عملية التعلم الإلكتروني الذي يختلف عن التعلم التقليدي وجها لوجه ، وقد اتجه ذلك نحو التركيز على المحتوى والخدمات على حساب أفعال التعلم المتداخلة . وبينما يرتكز التصميم التعليمي في التعلم الإلكتروني على وحدات التعلم Learning Objects السائدة في نطاق الكيان المحوري للدرس أو المادة / البرنامج الدراسي ، فإن تصميم التعلم

كما سبق استعراضه ، يرتكز في المقام الأول على أنشطة التعلم ، والسبب المحدد لهذا التحول في التركيز يتمثل في شعور كثير من التربويين أن مدخل وحدات التعلم يؤكد كثيرا على إمداد المحتوى بدلا من النظر بعناية أكبر لما يتعلمه الطلاب / المتعلمون . كما أن بيئات التعلم الإلكتروني أو الافتراضي تصمم للتزود بذلك ، وعلى وجه خاص بنموذج إتاحة أو إمداد مبني على المحتوى السهل والبسيط ، على حساب تنوع النماذج التربوية المختلفة التي بُنيت حول النشاط التعاوني من جانب الطلاب . وبينما يكون المحتوى الجيد والهيكلي هامًّا وغير ممكن إنكاره في خلق جودة المادة / البرنامج التعليمي المعين ، فمن المهم أيضا تضمين المهام والأنشطة والتفاعلات الديناميكية التي تحدث بين البشر أي الطلاب / المتعلمين والمعلمين مع بيئة البرمجيات المستخدمة ، علما بأنه لا توجد أي وسيلة فعالة حتى الآن لتكويد أوجه الطلاب / المتعلمين والتدريس في نطاق النموذج المبني على محتوى التعلم السائد .

4/1/2 تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية :

إن هدف تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD السابق الإشارة إليها ، يتمثل في تقديم نموذج يمكن أن يصف هيكل المهام والأنشطة وتكليفاتها بالأدوار المختلفة، إلى جانب تدفق مهام العمل Workflow في نطاق وحدة التعلم كتصميم لها ، بالإضافة لتقديم أساس مستقل مبني على منصة تدفق مهام عمل الكمبيوتر لكي تسمح بالمشاركة في هذه التصاميم وإعادة استخدامها في مواقف أخرى شبيهة [Kraan, 2004] .

ويختص ما سبق تحديده في الواقع بفكرتين مترابطتين ولكنهما مستقلتان بعضهما عن بعض ، على الرغم من أنهما تؤثران في خلق أو إنتاج أدوات البرمجيات التي تساند تصميم التعلم ، الفكرة الأولى تتعلق بمفهوم عام لتصميم التعلم (الأنشطة، والتعاون، وتدفق مهام العمل ، الخ) ، أما الفكرة الثانية فتختص بلحظية أو فورية هذا المفهوم التي تعين في تصميم التعلم المرتبط بمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD . وحتى يمكن تفهم الفكرتين السابق الإشارة لهما سوف يحتاج للتعامل معهما بصفة منفصلة فيما يتصل بمراجعة أدوات

البرمجيات المستخدمة ، حيث يقصد ببعضهما تطبيق تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية ، بينما يقصد البعض الآخر ألا يطبق هذه المواصفة إلا أنها قد تتضمن تطبيق نموذج تصميم التعلم فقط ، وخاصة لو اعتُبر من غير الضروري إمكانية نقل تلك المواصفة بين النظم المختلفة . وحيث إن تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD ما زالت في حالة تطور مستمر ، فإن بعض مصممي البرمجيات يتقاعسون في تطوير تطبيقات برمجياتهم لكي تتوافق مع تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية في شكلها الحديث ، مفضلين الانتظار لرؤية ما سوف يحدث في حالة الاستقرار النهائي على تطويرها .

2/2 خلفية تصميم التعلم :

أدى تطوير لغة النمذجة التعليمية الإلكترونية Electronic Educational Modeling Language (EML) بواسطة كل من روب كوبر وفريق العمل المختص [Koper, 2001 & Koper et al ., 2002] في الجامعة الهولندية المفتوحة (OUNL) المنشأة في ثمانينيات القرن الماضي مع جامعة المملكة المتحدة المفتوحة ، لنمو عدم الرضا بالتركيز السائد على وحدات التعلم الموجهة نحو المحتوى التعليمي في نطاق التعلم الإلكتروني . وقد شعر فريق التطوير أن التصميم التعليمي في التعلم الإلكتروني لم يراعَ بطريقة محددة بواسطة أولئك الذين يتبنون نماذج ضيقة مبنية على المحتوى الرقمي وبيئات التعلم الافتراضية التي تهمل مزايا ثراء التفاعلية بين المعلم والطالب والموارد والبيئة المتاحة .

وتمثل لغة النمذجة التعليمية نظاما محددا يقصد منه تقديم طريقة وصف تفاعلات التدريس والتعلم في مستوى تجريد أعلى من حالة السياق المعينة في الواقع الذي أنشئ فيه . ويؤدي النموذج الناتج من ذلك لنمط تصميم حالة التدريس والتعلم المعينة . وتتمثل فكرة التصميم في لغة النمذجة التعليمية في أن الطلاب / المتعلمين يؤدون الأنشطة التعليمية في بيئة ترتبط بالموارد المتاحة لها . وطبقا لكوبر [Koper, 2001] فإن ما يرتبط بمحور الكيانات والعلاقات المتضمنة في التعلم تعبر عن بديهية Axiom رئيسية مألوفة لكل المداخل التربوية الأساسية . ومن الملاحظ أن فريق العمل الذي اشترك في تطوير لغة النمذجة التعليمية

الإلكترونية ، أصبح المساهم الرئيسي في مجموعة عمل تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD ، وقد أطلق عليه مجموعة فالكنبرج "Valkenburg Group" نسبةً لمكان الاجتماع الأول لهذا الفريق .

وقد قاد عمل هذه المجموعة للتوصل لإنتاج الإصدارة الأولى الحديثة لمواصفة تصميم التعلم المرتبطة بمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD التي استهدفت تقديم شكل رقمي لتكويد نقل وتشغيل تصاميم التعلم . ويوجد عدد من الاختلافات بين لغة النمذجة التعليمية وتصميم التعلـم ، حيث قُصد بهذه اللغة تعـبئة كل تفاعلات التدريس والتعلم معا، وطور التصميم التعليمي لكي يعمل في تجمع من مواصفات الإدارة التعليمية الأخرى مثل واصفات ما وراء البيانات "الميتا داتا Metadata " و"حزمة المحتوى Content Packaging" إلخ . وعلى ذلك فإن تصميم التعلم لا يحاول أن يتضمن كل أوجه العملية التعليمية .

ويعتبر تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD توصيفا معقدا ، حيث يجب أن توجه ممارسة التنفيذ الأفضل بواسطة مواصفة الإدارة التعليمية ؛ لكي يساعد التربويين في فهم كيفية استخدام المواصفة التي تشتمل عليها وثيقة مفصلة جدا ؛ مما قد يساهم في بعض الارتباك وعدم الفهم لمفهوم التعلم الشامل السابق التعرض له . ويتمثل أحد أهداف هذا العمل في توضيح التميز والفروق المتضمنة ، بالإضافة لتحديد الدوافع المرتبطة بتطبيق عمل هذه المواصفة. [Loeffsn, et al ., 2002 & Tattersall and Sloep, 2006] .

3/2 استعراض مواصفة تصميم التعلم المرتبطة بمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD :

السبب الرئيسي لتطبيق معيار مواصفة تصميم التعلم هو تكويد تصاميم المعلومات الرقمية بطريقة متوافقة ؛ حتى يمكن نقلها وإعادة استخدامها في حزم برمجيات مختلفة . وتشتمل مواصفة تصميم التعلم لنظام الإدارة التعليمية على ثلاث وثائق مترابطة ومتداخلة معا بصفة مشتركة مع مواصفات نظام الإدارة التعليمية ، كما يلي :

- وثيقة الارتباط الكامل بلغة XML

- وثيقة نموذج المعلومات المستخدم
- وثيقة دليل الممارسة الأفضل

وتعتبر وثيقة الارتباط بلغة XML ذات طابع فني ، حيث تفصل كيف تكون عناصر تصميم التعلم معروضة بلغة XML ولا يحتاج إلى مخاطبتها هنا . ومن المحتمل أنه من المفيد لإعادة التكرار في هذه النقطة هدف تصميم التعلم المرتبط بمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD الذي يتمثل في تقديم مواصفة عناصر وهيكل وحدات التعلم التي يمكن تصورها في لغة النمذجة الإلكترونية EML ، وتقدم هذه المواصفة في شكل لغة XML التي تمثل منصة مستقلة لتدوين رموز معيار الويب لوصف البيانات الهيكلية التعسفية . ويعني ذلك أن تصميم التعلم المكود بلغة XML التي يمكن أن تقرأ بواسطة أي بيئة وقت تشغيل يمكنها قراءة وصف لغة XML .

أما النقطة الثانية الواضحة فإنها ترتبط بتصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية -IMS LD في حزمة محتوى مواصفة نظام الإدارة التعليمية كتصميم تعلم ، لا تحدد نفسها معلومات عن المحتوى . وطريقة العلاقة التي تعبر عنها في نموذج المعلومات الخاص بتصميم التعلم تهدف لنمذجة وحدات التعلم التي تتمثل في المعادلة التالية :

- وحدة التعلم = حزمة محتوى نظام الإدارة التعليمية + تصميم تعلم الإدارة التعليمية .

ويحقَّق ذلك فنيا بواسطة عناصر تصميم التعلم في إطار ظاهرة حزمة المحتوى . ويهتم هنا بإطار كيف أن مواصفات تصميم تعلم نظام الإدارة التعليمية IMS-LD بطريقة يقصد منها إضافة قيمة لممارسة التدريس والتعلم في التعلم الإلكتروني ، وتقدم هذه المعلومات باستخدام دليل الممارسة الأفضل ونموذج المعلومات كمصدر للعمل المقدم .

1/3/2 تشريح تصميم التعلم :

محور مكونات تصميم التعلم المعرف بواسطة مجموعة عمل تصميم تعلم مواصفة نظام الإدارة التعليمية ، نبع من التحليل الأولي المنجز بفريق عمل كوبر Kopper للجامعة الهولندية المفتوحة المتعلق بلغة النمذجة التعليمية EML المبنية حول كيان وحدة التعلم أو

وحدة الدراسة الفكرية . ويمثل ذلك الوحدة الأصغر التي تلبي هدفًا ما أو أكثر من هدف . ويتمثل ذلك في الممارسة الفعلية في نطاق مادة دراسية ، أو نموذج معين ، أو درس ما ، أو نشاط تعلم فردي كالمناقشة على سبيل المثال .

ولأي وحدة تعلم معينة بعض من العناصر أو كل العناصر التالية المحتاج لوصفها في تصميم تعلم نظام الإدارة التعليمية :

❖ **أهداف التعلم** : التي تتمثل في هدف أو عدة أهداف ترتبط بعملية التعلم ،

❖ **أنشطة التعلم** : التي يمكن أن تكون من نوعين إما أنشطة تعلم أو أنشطة مساندة للتعلم ذاته ،

❖ **هياكل نشاط التعلم** : حيث يمكن أن تتراكم الأنشطة معا باستخدام هياكل تختص بها تشير أيضا إلى هياكل تعلم أخرى ووحدات تعلم خارجية ،

❖ **بيئة التعلم** : التي تتضمن نوعين أساسيين يتمثلان في :

- وحدات التعلم Learning Objects تمثل نموذجا لموقع الموارد الموحد URL المرتبط بموقع خارجي وأدوات أو اختبارات مع واصفات ما وراء البيانات "ميتاداتا" اختيارية ،
- الخدمات التي تشير للخدمات المقدمة في إطار بيئة التعلم ، التي تتوافر في وقت التشغيل ولا يمكن تحديدها في وقت التصميم ، ومن أمثلة ذلك الخدمات التي قد تتمثل في منتديات المناقشة ، وحجرات الدردشة ، وأدوات المراجعة ، وأي أوجه أخرى مقدمة بواسطة بيئات التعلم الافتراضية Virtual Learning Environments (VLEs) . وبعض مكونات التصميم الممكنة مع أهداف التعلم التي تم وصفها تحتاج أن ترتبط معا فيما يختص بحالات معينة إما في إطار التصميم ، أو وقت التشغيل ، اعتمادا على السياق التعليمي . ويتحقق هذا الربط باستخدام عناصر يطلق عليها الموارد Resources .

❖ **موارد التعلم** : قد تتكون موارد التعلم من خمسة أنواع مختلفة تتمثل في : محتوى الويب ، ومحتوى تصميم التعلم ، ونظام الإدارة التعليمية ، والفرد ، وتسهيل خدمة التعلم المقدم. وأخيرا يحتاج تصميم التعلم كيف ينظم التعلم وأنشطة المساندة المنجزة بواسطة الأدوار المختلفة عن طريق استخدام وحدات التعلم العديدة والخدمات المقدمة في نطاق تدفق مهام عمل متماسك . وتقدم هذه التسهيلات بواسطة عنصر الطريقة المستخدمة .

❖ **طريقة التعلم** : تشتمل طريقة التعلم على كيفية التشغيل أو التنفيذ المتزامن التي تتضمن تتابع الأفعال المرتبطة بالتعلم . وكل فعل تعلم يشتمل على جزء أو أكثر من جزء يرتبط بدور ونشاط واحد أو هيكل نشاط .

وكما سبق توضيحه ، تستخدم مواصفة تصميم التعلم بطريقة مجازية عرضًا مسرحيًا Theatrical Play يصف تدفق مهام العمل المتضمن في تعلم وتدريس السيناريو المصمم . ويعتبر تدفق مهام العمل تتابعًا جوهريًا من الأفعال التتابعية ، ولكن قد يوجد أكثر من سلوك معقد يرتبط بتتابعًا فرديًا خلال إمداد أجزاء نشاط دور متزامن يعني التفريع بواسطة مجموعات فرعية ممكنة .

2/3/2 مستويات تصميم التعلم :

يوجد حاليا ثلاثة مستويات من تصميم التعلم شكلت وقررت بواسطة مجموعة عمل تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية التي تتمثل في التالي :

- **المستوى أ** : يشتمل هذا المستوى على كل العناصر السابق الإشارة إليها . وتتمثل القيمة المضافة الرئيسية للتعلم الإلكتروني المرتبط بهذا المستوى من تصميم التعلم في تفسير الأنشطة والأدوار كمكونات يمكن إعادة استخدامها Reusable ، وبذلك يمكن أن تصمم في تدفق مهام عمل تستخدم عنصر أو عناصر طريقة التعلم . ويسمح ذلك أيضا بخدمات كالبريد الإلكتروني وعقد المؤتمرات التي تحدد وقت التصميم . وتمثل هذه الأوجه اختلافا كميا من حزمة محتوى مواصفة الإدارة التعليمية IMS ، والنموذج المرجعي لوحدات المحتوى المشاركة SCORM التي لا تتضمن مفهوم الأنشطة أو

الأدوار وترتكز فقط على المحتوى المقدم ، وعلى ذلك تتضمن في بيئة التعلم الافتراضي VLE التي تنفصل كليا عن المناقشات أو المهام التعاونية الأخرى .

- **المستوى ب** : يسمح هذا المستوى بتضمين الأوضاع والملكات أو القدرات التي تحتوي على نوعين مقترحين : الملكات الداخلية والملكات الخارجية . وعلى ذلك فإن إضافة الملكات الخارجية يصبح مهما للتطويع والتكيف مع التصميم المبني على ملكات المتعلم الفرد ، كما هو مقدم بواسطة إمكانية الوصول Accessibility ومواصفات حزمة معلومات تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية . ويعني ذلك أن الأنشطة وتتابع النشاط قد تطوع جوهريا لكي تتفق مع حاجات وأفضليات المتعلمين الفردية .

- **المستوى ج** : يقدم هذا المستوى قدرة الإعلام أو الإشعار التي تسمح بتبادل الرسائل بين مكونات النظام ، فيما يتعلق بتدفق الأحداث التي قد تكيف في وقت التشغيل بناء على دوافع الحدث فيما يرتبط بإكمال المهام الأولية . ويمهد هذا المستوى الطريق لقدرات التتابع المهيأ إضافة لأداء الدور والمحاكاة النابعة من الحدث .

3/3/2 بناء تصميم التعلم :

يصف دليل الممارسة الأفضل تتابع الخطوات التي تحدد خصائص تطوير تصميم التعلم لوحدة التعلم المعينة من خلال التالي :

- المهمة الأولى تتمثل في تحليل مشكلة تعليمية أو تربوية معينة كاستخدام حالة ثم نقلها ، أو تحويلها بعدئذ إلى سيناريو يصف أهداف ومهام ، أو أنشطة التعلم المنشأة بنظام أحداث أساسية يمكن التقاطها في شكل ضيق .

- مقترح في إطار دليل الممارسة الأفضل أن عملية السرد Narrative يمكن وضعها في قالب يرتبط في خريطة نشاط لغة النمذجة الموحدة Uniform Modeling Language (UML) التي تشكل طريقتها الأساس لخلق وثيقة لغة XML التي تنفذ تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية .

- إمكانية إنشاء أو تخليق المحتوى الفعلي المرتبط بالموارد في نطاق حـزمة المحتوى التي تتضمن تصميم التعلم .

والجدول التالي يوضح تمييز الأنشطة العديدة المتضمنة في عملية تصميم التعلم وكيفية تـداول كل هـذه المراحـل في نطاق تصميم التعلم المرتبط بمواصفة الإدارة التعليمية.

جدول رقم (7/ 1) : الأنشطة الرئيسية المتضمنة في تصميم التعلم

عملية تصميم التعلم	عملية تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية
تفسير أهداف التعلم	تحديد أهداف التعلم
تطوير وصف التعلم سردي وسيناريو التدريس	لم تفسر المجال الجاري
إنشاء أو خلق تدفق مهام عمل التعلم من الوصف السردي	إنشاء أو خلق طريقة تستخدم تشغيل وأفعال وأجزاء دور التعلم المستهدف
تخصيص الموارد والأدوات والأفراد لأنشطة التعلم	تحديد الأدوار وبيئة الموارد والخدمات المرتبطة بالتعلم
التشغيل في الوقت الحقيقي	استخدام تصميم تعلم ملمّ بكل الأطراف المتضمنة فيه
مساندة التعلم والتطويع السريع له	غير مفسرة
الانعكاس المتضمن مشاركة مخرجات التعلم مع انعكاسات الزملاء	غير مفسرة

بيَّن هذا الجدول الإطار المرتبط بعملية إنشاء تصميم التعلم الذي يوضح جيدا الحاجة لأدوات برمجيات تتضمن مشاركة المدرسين في عملية تطويرها . وحتى لو كان تعوُّد

المعلمين على تطوير سيناريوهات التعلم في شكل سردي ، ويأملون في تحويل ذلك إلى شكل لغة النمذجة الموحدة UML في نطاق تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية المتوافق مع لغة XML ، إلى جانب أدوات البرمجيات المحتاج إليها التي تساند تصاميم تعلم لغة التأليف، وغير ذلك من الأدوات المحتاج إليها لتشغيل تصاميم التعلم في بيئة تعلم وقت التشغيل .

4/2 تقييم إطار عمل أدوات برمجيات تصميم التعلم :

لكي يمكن تمييز الأدوات في مجال تصميم التعلم ، يجب تطوير مجموعة من أسئلة التقييم التي تصمم لتقديم إطار عمل بسيط وسهل الاستخدام . وتتجزأ مجموعة الأسئلة المقترحة لمجموعات ثلاثة ، هي :

- أسئلة تتعلق بعرض البرمجيات المستهدفة أو المتوقعة ،
- أسئلة عن خصائص التصميم ووظيفية البرمجيات ،
- أسئلة عن أوجه البرمجيات الفنية .

1/4/2 استخدام البرمجيات المتوقع :

1- وصف الغرض المتوقع : يتضمن ذلك منظورًا عامًّا لغرض البرمجيات المتوقعة أو المستهدفة بطرق مختصرة ، وفي العادة يمكن أن يكتشف هذا الغرض من البرمجيات أو مشروع الويب .

2- لمن يوجه هذا النظام؟ ومن آخر شخص تضمن؟ للإجابة على هذين السؤالين نجد أن بعض الأدوات تطلب للاستخدام من قبل المستخدمين النهائيين كالمدرسين والمتعلمين، كما قد تطلب بعض الأدوات الأخرى للاستخدام بواسطة مطوري البرمجيات أو المصممين التعليميين بمستوى عالٍ من الخبرة الفنية .

3- منظور أو تصور المصممين الدولي: من المفيد معرفة خلفية مصممي البرمجيات لاكتساب فهم أعمق ببرمجياتهم حتى يمكن توجيه البرمجيات تربويا ، وعندما ترد هذه

البرمجيات من واقع خلفية تجارية أو تدريبية ، فإن تركيزها يختلف عن البرمجيات المصممة خصيصا للتعليم العالي أو التعليم الممتد .

4- المجال : ترتبط الأدوات بما يلي :

- الاختصاص بالتأليف أو بيئات التحرير ، فبعض البرمجيات يرتبط ببيئات وقت التشغيل التي تُعرف أيضا كأطراف مشتركة ،

- تعتبر بعض الأدوات مقصودة أو مطلوبة لمساندة الإتاحة الإلكترونية لمتعلم فردي ، وتطلب بعض الأدوات الأخرى لتداول متعلمين متعددين ولحالات تعلم مختلطة تربط الأسلوب التقليدي مع التوجه الحديث .

5- التكامل : تصمم بعض أدوات البرمجيات للاستخدام المستقل عن أي تطبيقات أخرى ، بينما يصمم البعض الآخر للعمل كجزء من تتابع أدوات برمجيات أو بيئات عرض أخرى .

6- هل تنفذ البرمجيات تصميم تعلم يرتبط بمواصفة الإدارة التعليمية؟ وإذا كانت الإجابة بنعم فلأي مستوى من مستويات التصميم الثلاثة السابق الإشارة إليها (أ ، ب ، ج) ؟

2/4/2 خصائص التصميم :

1- ما المفاهيم والكيانات الأساسية المبنية في البرمجيات؟ من الملاحظ عند الإجابة عن ذلك التساؤل أن كمًّا كبيرًا من المعلومات يمكن أن ينبع من جزء برنامج من البرمجيات ، من خلال النظر إلى نموذج الأعمال الموروث في البرمجيات . وعندما لا يكون نموذج الأعمال واضحًا وجليًّا فيجب توفير دليل مفيد يوضح الكيانات والوحدات والمفاهيم الرئيسية المبنية في البرمجيات ذاتها . على سبيل المثال ، لتصميم التعليم قد نتطلب معرفة ما إذا كانت البرمجيات مبنية حول وحدات التعلم Learning Objects أو وحدات المحتوى Content Objects . بالطبع يكون ذلك دليلا يتطلب تحليلا متعمقا مطلوبا، يعمل مصممو البرمجيات على تحديد علامة كيان البرمجيات كنشاط تعلم ، مع عمليات خلق أو حفظ أنشطة جديدة .

2- ما نموذج نشاط التعلم المبني في البرمجيات؟ أحد المفاهيم المهمة لنشاط تصميم التعلم يكون مفيدا لتحديد منظور أعم عن ماهية النشاط المتضمن في أي وحدة أو برنامج من البرمجيات المعينة .

3- ما نموذج تدفق مهام العمل المبني في البرمجيات؟ يعتبر تدفق مهام أو إجراءات العمل Workflow من المفاهيم المهمة أيضا في تصميم التعلم ، حيث يتم من خلاله توفير معلومات نابعة من نموذج تدفق مهام العمل كتتابع بسيط أو معقد أكثر لإمكانية تدفق مهام العمل .

4- ما خصائص واجهة التفاعل مع المستخدم فيما يتعلق بالبرمجيات؟ تعتبر واجهة التفاعل مع المستخدم (UI) User Interface عاملا رئيسيا لتحديد إمكانية أو قابلية استخدام Usability البرمجيات بواسطة مجموعات مختلفة ومتنوعة من المستخدمين تتمثل في طبيعة واجهة التفاعل الموظفة .

5- كيف تكون التفاعلية في التصميم في بيئات وقت التشغيل Runtime ؟ وما الذي يمكن أن يقوم به المتعلمون بطريقة فعلية في تلك البيئات؟ وما الذي يؤديه المعلمون أيضا؟

3/4/2 الخصائص الفنية :

1- ما الشكل الذي تأخذه البرمجيات (سواء كانت ترتبط بتطبيقات قائمة بذاتها أو مبنية على الويب)؟ وما نوع البرمجيات المستخدمة؟ وهل تشغل البرمجيات على منصات متنوعة؟

2- ما المتطلبات الفنية لتشغيل البرمجيات؟ وهل هناك أي متطلبات فنية أخرى أو برمجيات إضافية مطلوبة لتشغيل التطبيق المعين؟

الإجابة على مجموعة تلك الأسئلة يمثل دليلا مهما يمكن تبنِّيه ، كما تؤدي لاكتساب صورة ثرية كافية لإدارة البرمجيات لتقييم طبيعة مساهمتها في مساندة تصميم التعلم .

3 – مراجعة أدوات البرمجيات لمساندة تصميم التعلم :

في الوقت الحالي ، ترتبط البرمجيات الأكثر استخداما بطريقة مشتركة لمساندة تفاعلات التدريس والتعلم في التعلم الإلكتروني ببيئة التعلم الافتراضية VLE أو نظم إدارة التعلم

Learning Management Systems (LMSs) . وتقدم بيئات التعلم الافتراضية VLEs أداة مهمة لبناء المواد الدراسية ، وإدارة الأدوار والمجموعات ، والبناء في الخدمات التعليمية العديدة كما في تصميم تعلم المرتبط بمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD في إعداد المؤتمرات ، والدردشة ، إلخ . وكما سبق ذكره ، تعني وظيفة هيكلية المادة الدراسية في بيئات التعلم الافتراضية هيكلية المحتوى في الأساس ، بالإضافة لقدرات إدارة النشاط في بيئات التعلم الافتراضية التي تعتبر محدودة جدا في الوقت الحالي وخاصة في الدول النامية ، على الرغم من أن بعض متعهدي هذه البرمجيات الرئيسيين قد بدءوا في الاستجابة لطلب المجتمع في إطار قدرات الإدارة الأفضل [Britain and Liber, 2004] .

وفي الوقت الحالي ، ظهرت زيادة كبيرة في نظم تأليف Authoring Systems المحتوى الدراسي المرتبط بمعيار النموذج المرجعي لمشاركة وحدات المحتوى SCORM إلى جانب حزمة محتوى واصفات ما بعد البيانات Metadata . ومن خلال مقارنة نشاط الجانب البطيء المرتبط بالإدارة للحصول على أرضية متينة وأساسية لتصميم المحتوى ، وإلى جانب السبب الواضح لتداول المحتوى الرقمي في بيئة الويب ، توجد فرضية بسيطة من أن نمذجة الأنشطة وتدفق مهام العمل ، تمثلان عنصرين جوهريين أيضا في تصميم التعلم كما سبق توضيحه .

ومن المحتمل أن تطوير البرمجيات الأكثر أهمية في مجال نشاط إدارة عملية التعلم الإلكتروني ، والتي تعتبر العامل المساعد في بدء مستوى الاهتمام الحالي في تصميم التعلم ، ما يتمثل في نظام إدارة نشاط التعلم Learning Activity Management System (LAMS) الذي طوره جيمس دالزيل James Dalziel بجامعة ماكواري MacQuari University بمدينة سيدني بأستراليا مع شركة WebMCQ ltd . وعلى الرغم من أن نظام إدارة نشاط التعلم لا ينفذ تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD إلا أنه يطبق محور الأداء المرتبط بها فيما يتعلق بالتركيز على خلق تتابع أنشطة بدلا من المحتوى . كما يشغِّل نظام إدارة نشاط التعلم أيضا في بيئة وقت التشغيل في نطاق تتابع الأنشطة المرتبطة به . ومن خواص نظام إدارة نشاط التعلم التي تجذب المتعاملين معه ما تقدمه من واجهة

تفاعل بديهية مع المستخدم بدرجة عالية من الكفاءة ؛ مما يسمح لمصمم المادة الدراسية باستخدام الأدوات المناسبة لأنشطة هذا النظام في حيز الأداء المحدد ، كما تستخدم لذلك أسهم ربط تعمل على تنظيم الأنشطة في تدفق مهام عمل تتابعي .

ومن المشكلات التي تصاحب نظام إدارة نشاط التعلم LAMS ما يرتبط بأهداف التعلم ، التي يصعب ويستحيل إصدار تتابعاتها للاستخدام في بيئات تعلم أخرى ، حيث يصبح في الإمكان تشغيل تتابع نظام إدارة نشاط التعلم LAMS في هذا النظام فقط . أما ما يتصل بالجانب الإيجابي لهذا النظام ، فإن ما يؤديه في بيئة نظم التأليف لتتابعات النظام ووقت التشغيل ، يوضح قدرة برمجيات نظام LAMS على القيام بوظيفة وقت التشغيل التي تعتبر معقدة إلى حد كبير (على سبيل المثال ، وقت تشغيل التتابعات بواسطة المدرس) الذي أصبح حاليا ممكنا عندما تكون تتابعات النشاط منقولة لبيئات أخرى .

وبذلك يتمثل هدف تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية في إمكانية تحقيق سلوك وقت التشغيل بناء على إمكانية نقل Transferable مواصفة تصميم تعلم خاص بلغة XML ، إلا أن كلا من المواصفة وأدوات المساندة ما زالا في مرحلة غير ناضجة من التطوير الشامل بصفة نسبية .

وقد طُوِّرت في نطاق لغة النمذجة التعليمية EML التي بزغت في الجامعة الهولندية المفتوحة OUNL السابق الإشارة إليها ، أداة أطلق عليها مسمى EDUBOX صممت في الأصل كمشغل لغة النمذجة التعليمية ، إلا أنها تعمل أيضا كبيئة وقت تشغيل تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية . كما أن شبكة OUNL أعلنت أخيرا بزوغ إصدارة لحزمة برمجيات تصميم في تطبيقاتهم المتنوعة . وتقدم حزمة CoperCore ثلاثة تطبيقات تغطي نشر إدارة وإنتاج تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية ، مما يعتبر تطورا مفيدا يسمح لموردي بيئات التعلم الافتراضية ببناء تصميم التعلم في منتجاتهم، على الرغم من أنها لا تفيد المستخدم بصفة مباشرة وبطريقة فورية . ولا تتوافر أمثلة لتطبيقات برمجيات CopperCore حتى الآن . ويوضح إعادة استخدام وحدات تأليف التعلم الإلكتروني Reusable ELearning Object Authoring Delivery (Reload) المتوافر على موقع ويب

[http://www .reload.ac.uk] الذي طور برنامـجه لجنة نظم المعلومات المشتركة Joint Information Systems Committee (JISC X4L) على أساس كل من محرر تصميم التعلم وبيئة وقت التشغيل لتصميم نظم التعلم المختلفة . وقد أنتج مشروع Reload حزمة برمجيات محتوى وبيئة واصفات ما وراء البيانات Metadata تعتبر ناجحة إلى حد كبير . وقد أصبح محرر تصميم التعلم جزءا من مجموعة الأدوات الخاصة بذلك ، كما أن هذا المشروع خطط لمحاولة تطوير حزمة برمجيات CoperCore كمحرك خاص ببيئة وقت تشغيلها .

ويقدم العرض التالي تقييما ومراجعة مفصلة لتقدم التطوير ووظيفية الأدوات السابق ذكرها ، إضافة لنظم إدارة نشاط التعلم . وتوجد أدوات برمجيات أخرى ترتبط بمجال تصميم التعلم ، إلا أنها لا تعمل على تنفيذ تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD . وقد قصد من كثير من هذه البرمجيات مساندة خلق أو إنشاء وإدارة أنشطة التعلم المعينة كما في حالة خريطة المفاهيم Concept Mapping (على سبيل المثال خريطة العقل Mind Map) أو أداء دور السيناريوهات المختلفة ، إلخ . وفي هذا الصدد يمكن طرح سؤال عما إذا كانت بيئات نظم تأليف المحتوى متوافقة مع مناقشة مفهوم تصميم التعلم ، وكجزء من هذه المراجعة ، يمكن اعتبار برمجيات Loster أداة تأليف محتوى مقدمة مجانا لكليات التعليم المستمر من قبل لجنة نظم المعلومات المشتركة .

1/3 برمجيات إعادة استخدام إمداد وحدات تأليف التعلم الإلكتروني Reload :

يعتبر هذا المشروع الممول من لجنة نظم المعلومات المشتركة JISC جزءًا من أدوات تطوير لغة برنامج X4L لمساندة مواصفات إمكانية التشغيل المتداخل البيني لتكنولوجيا التعلم مثل مواصفة الإدارة التعليمية IMS ومعيار SCORM . وقد أنتج هذا المشروع واصفات ما وراء البيانات Metadata وأداة تحرير حزمة المحتوى ، كما أضيف إلى أداة تحرير هذا المشروع مواصفة تصميم التعلم التي تطلب بحوثا ، ترتبط بنموذج واجهة التفاعل مع المستخدم UI الملائمة لكي تسمح بإنشاء تصاميم التعلم المحتاج إليها . إضافة لكل ما تقدم، صمم مطورو المشروع بيئة وقت التشغيل Run-time الملائمة لتصميم التعلم .

وحدد هذا المشروع هدفين أساسيين يتمثلان في :

- تسهيل عمليات إنشاء والمشاركة وإعادة استخدام وحدات وخدمات التعلم ، و
- تعزيز مدى المداخل التربوية الممكنة التحقيق من خلال استخدام خطط إعداد الدرس .

ويمكن تحقيق هذين الهدفين من خلال إنتاج مجموعة أدوات برمجيات التأليف وإمداد وحدات تعلم مسايرة للمعايير التي تتضمن أدلة للمستخدمين والموارد الشاملة . وتعتبر هذه الأدوات التي ترتبط بالمشروع ذات قيمة كبيرة للجنة نظم المعلومات المشتركة JISC وللمجتمع العريض للمطورين ؛ حيث تقدم وصلة جوهرية كانت مفقودة من قبل لكي تسمح لمستخدمي برمجيات التأليف ونقل وحدات التعلم ، بتوصيف شكل يساير بين أدوات أو برمجيات التأليف والتصميم ، ومستودعات وحدات التعلم الرقمية المحلية والموزعة ، وبيئات التعلم الافتراضية .

2/3 برمجيات CopperCore : [http://coppercore.org] :

صدرت الإصدارة رقم 3.1 في 20 مارس 2007 التي ارتكزت في الأساس على تحسين مدى ثبات وأداء البرمجيات كجزء من مشروعات لجنة نظم المعلومات المشتركة JISC التي طورت برمجيات لغة D4LD لمشروع تصميم التعلم . وتشمل التحسينات لهذه البرمجيات التالي :

- الإدراك المحسن ،
- التساؤلات المتفائلة ،
- تصحيح الأخطاء التي قد تكون كامنة ،
- تقديم مساندة قوية لبرمجيات قاعدة بيانات SQL Server
- .. إلخ .

والعرض التالي يوضح باختصار مفهوم برمجيات CopperCore والتفاصيل الفنية المرتبطة بها :

- **مفهوم برمجيات CopperCore** : عندما أصدرت الجامعة المفتوحة الهولندية OUNL إصدارة هذه البرمجيات رقم 2 .2 كانت تمثل أول مصدر مفتوح دولي لمحرك تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD التي تساند مستويات تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية الثلاثة (أ ، ب ، ج) السابق الإشارة إليها ؛ ولذلك فإن تداول منطق أعمال تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية يعتبر ثريا من الناحية الدلالية المعقدة إلى حد ما ، فهي ليست هامشية لتقديم المساندة الكاملة المطلوبة بل تعتبر أساسية وجوهرية لذلك . ويحدد هذا المفهوم توفير عارضة Template لتدفق متزامن من المهام التعليمية خلال تدريس المادة الدراسية المعينة ، ويمكن استخدام هذه العارضة لكي تقدم مستخدمًا ما برؤية حديثة عن عملية التعلم في بيئة وقت التشغيل . على سبيل المثال ، عندما يحدد تصميم التعلم مجموعة تكليفات لكي يقوم بها المتعلمون لتكملة نشاط تعلم معين قبل تقدمهم للنشاط التالي في نطاق بيئة التشغيل ، يجب القيام بفحص هذا القيد على عملية التعلم ، كما يجب أن يتزامن الوصول لنشاط أو عملية التعلم التالية بفحص مستمر لرؤية ما إذا كان كل المستخدمين قد أكملوا بالفعل نشاط تعلمهم السابق . وكل هذا الفحص المرتبط بتصميم التعلم والشخصية للمستخدم يطلق عليه منطق أعمال تصميم التعلم ، ويمثل ذلك ما تتداوله برمجيات CopperCore للمطورين .
- **التفاصيل الفنية لبرمجيات CopperCore** : تقدم هذه البرمجيات محرك وقت التشغيل J2EE لتصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية الذي يستخدم لتضمين تصميم تعلم هذه المواصفة في التطبيقات المختلفة . والجمهور المستهدف لذلك يتمثل في مطوري نظم التعلم . وتقدم هذه البرمجيات ثلاثة تطبيقات رئيسية تغطي التوثيق والإدارة والإتاحة أو الإمداد إلى جانب مجموعة اختبارات ترتبط بالتالي :
  - المساندة الكلية لتصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية التي تشتمل على مستويات التصميم الثلاثة (أ ، ب ، ج) ،
  - عرض واجهات تفاعل كل من الأدوات التالية المستخدمة، J2EE, Java Language and SOAP .

- تقديم مكتبة لتصحيح الأخطاء ،
- تضمين الأوامر المرتبطة بواجهة التفاعل لمعظم التطبيقات المستخدمة ،
- تضمين مثال أو وثيقة واجهة التفاعل المصممة مسبقًا ،
- توافر منصة تكنولوجية قائمة ومستقلة ،
- مساندة ثلاثة أنواع من قواعد البيانات هي : MS . SQL Server, PostgrasSQL, and HSQLLDB .
- الاستعداد للاستخدام مع خادم تطبيق JBOSS 3 .2X إلى جانب إمكانية التشغيل مع خوادم تطبيقات أخرى ،
- .. إلخ .

3/3 صندوق التعليم Edubox : [http://edubox .com .my] :

طُوِّر صندوق التعليم Edubox في الأصل بواسطة الجامعة المفتوحة الهولندية OUNL كنظام إدارة تعلم طبق لغة النمذجة التعليمية EML ، وقد استُخدم في إطار تنوع من المقررات الدراسية المستخدمة بالجامعة المفتوحة الهولندية . ومن خلال تحالف استراتيجي بين الجامعة المفتوحة الهولندية وشركة Blackboard استخدم صندوق التعليم Edubox لتقديم تصميم التعلم بطريقة أكثر تعقيدا لإدارة نشاط التعلم في نظام إدارة المقررات الدراسية . وقد أعيدت هندسة هذه الأداة لتساند تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية في أواخر عام 2004 .

4/3 نظام إدارة نشاط التعلم Learning Activity Management System (LAMS): [http://lamsinternational .com]

يعرض نظام إدارة نشاط التعلم تنفيذ تصميم التعلم المتوافر والأكثر شمولًا . وعلى الرغم من أن هذا النظام ما زال محدودا في وظيفته ومرونته حيث يصعب عليه إنشاء المتابعات أو تطويعها لكي تعمل بسهولة ، إلا أنه يشتمل على كثير من أوجه التصميم التي

تتسم بالإبداع ، ويمكنها أن تضع النظام في مقدمة ريادة أدوات نشاط إدارة التعلم المتوافرة حاليا . وقد تمت مراجعة هذا النظام بصفة متعمقة بواسطة كل من بريتين وليبر [Britain and Liber, 2004] في إطار التقرير الذي قدماه عن بيئات التعلم الإلكتروني .

وقد ساهم هذا النظام إيجابيا في مجال تصميم التعلم باستعراض كيف يمكن أن تساند أدوات البرمجيات نماذج ممارسة التعلم الإلكتروني المختلفة ، التي صارت مألوفة ومتاحة في كثير من تجارب بيئات التعلم الافتراضية وأدوات المصدر المفتوح Open Source والتي يمكنها الاستجابة للتحديات المختلفة . على أن هذا النظام ينقصه إمكانية التصدير للتشغيل في بيئات أخرى .

مما سبق عرضه عن هذا النظام ، يتضح أنه يمثل أداة محورية جديدة لتصميم التعلم ، كما يعمل على إتاحة وإمداد أنشطة التعلم التعاوني على الخط ، وبذلك يقدم للمعلمين بيئة تأليف مرئية تعتبر بديهية بدرجة عالية لإنشاء متتابعات أنشطة التعلم ، التي يمكن أن تتضمن مدى واسعًا من المهام الفردية وعمل المجموعات الصغيرة ، وأنشطة تفصل بطريقة كاملة بين المحتوى العلمي المقدم والمتعاونين مع ذلك . وتمثل برمجيات هذا النظام تنظيما يقدم مدى واسعًا من الخدمات التي تبنى حوله . وتشتمل هذه الخدمات على كل من الدعم الفني ، والاستضافة ، والتدريب ، والتكامل ، وتطوير البرمجيات .

5/3 برمجيات تتابع تعلم إديوبلون EduPlone Learning Sequence:

[http://eduplone .net]

تمثل هذه البرمجيات نظام إدارة محتوى تعلم مبني على كل من نظام إدارة محتوى مفتوح المصدر Plone ، يرتبط مع خادم تطبيق الويب ، إلى جانب بيئة التطوير الافتراضي . ولنظام إدارة المحتوى مفتوح المصدر محرك تدفق عمل مبني فيه يمكنه تداول الأدوار والأنشطة والتتابعات ، ويسمح بتطوير منتج تتابع التعلم الذي يساند مستوى تصميم التعلم بطريقة تمهيدية [Kraan, 2004b] . وطبقًا لذلك ، فإن هذا النظام في استطاعته وقدرته تصميم أنشطة تعلم تعاونية تتسم بالثراء تكون محدودة بطبيعة تدفق نظام إدارة محتوى مفتوح المصدر Plone يصمم حول أنشطة شخصية فردية .

6/3 برمجيات لوبستر Lobster: [http://www.lobster-online.co.uk]

تعتبر هذه البرمجيات أداة تأليف وهيكلة المحتوى ، وتتسم بسهولة الاستخدام التي تتضمن ميزة مضافة ترتبط بالبيئة التعليمية المتاحة على الخط ؛ مما يسمح للتأليف التعاوني باستخدام قاعدة بيانات أصول متوافقة . وكأداة هيكلة المحتوى ، يوجد بعض الجدل في أن برمجيات لوبستر تعتبر أداة تصميم تعلم تسمح بإنشاء أو خلق المحتوى الذي قد يحدد نشاطًا ما ، على الرغم من أن أدوات إنشاء / خلق النشاط المتضمن معها برمجيات لوبستر تمثل أدوات تساؤل واختبار . كما تسمح برمجيات لوبستر بإنشاء تتابع المحتوى التعليمي المقدم . وإذا كانت كل صفحة من صفحات المحتوى تشتمل على مهمة للمتعلمين لكي يقوموا بأدائها ، فهل يتساوى ذلك مع تدفق التعلم؟

وللإجابة عن ذلك التساؤل ، تبرز برمجيات لوبستر كقضية تحدد كيفية أداء واصفات ما وراء بيانات وحدات التعلم learning Object Metadata (LOM) ذات الطابع التربوي ؛ لفهم تدوين النشاط في إطار تدوين وحدة التعلم فعليا . على سبيل المثال ، يجادل كثير في أن تفسير وحدة التعلم قد تخطط على أساس نتائج المخرجات Outcomes ، التي تقترح أنها يجب أن تمثل نشاطا مبنيا عليها ، حتى ولو كان هذا النشاط معبَّرا عنه في مستوى هيكلة المحتوى وما يرتبط به من طلبات إتاحة . وما يؤديه تدوين النشاط يمثل إضافة لتصميم التعلم ، حيث إنه يعتبر مختلفا جوهريا .

والاختلاف الرئيسي بين برمجيات لوبستر وأدوات المحتوى الأخرى قد يكون متوقعا فيما يتصل بأداة تصميم المحتوى ، حيث لا تشتمل أداة لوبستر على عمليات التدوين المبنية فيها التي يقوم بها البشر سواء كانوا أفرادا أو في مجموعات ، أي لا يوجد معنى لأي أنشطة معبَّر عنها كتفاعلات بين الناس بعضهم مع بعض ؛ مما قد يشكل جزءا من التصميم المستهدف .

والجدول التالي يراجع خصائص أدوات البرمجيات المطورة لتصميم التعلم السابق استعراضها .

جدول رقم (7/ 2) : مراجعة خصائص أدوات برمجيات تصميم التعلم

الخواص	CopperCore	EduBox	Eduplone	LAMS	Lobster	Reload
الوصف / الغرض / المجال	محرك وقت تشغيل يسمح للمطورين بتضمين تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-DL	لغة نمذجة تعليمية EML لبرامج التأليف ووقت التشغيل	مبنية على النظام الذي يساند أساسيا متتابعات نشاط التعلم باستخدام IMS-DL	بيئة لكل من التأليف ووقت تشغيل متتابعات نشاط تعلم متضمنة أدوات نشاط التعلم	بيئة تأليف لمتتابعات وحدات التعلم	محرر تصميم التعلم ينفذ IMS-DL مع مشغل مطور لذلك
لمن توجه هذه الأدوات؟	لمطوري التطبيقات	للمعلمين والمتعلمين معا	للمعلمين فقط	للمعلمين والمتعلمين	للمعلمين	يكون المحرر للمعلمين مع معرفة IMS-DL
إدارة النشاط وتدفق مهام العمل	يقدم ثلاثة تطبيقات 3APIs تغطي النشر / الطبع ، والإدارة، والإمداد لـ IMS-DL كبيئة اختبار	مشغل لمتتابعات لغة النمذجة التعليمية EML	متتابعات وحدة المعرفة Knowledge Object	متتابعات أدوات نشاط LAMS مع مراجعة للوقت الحقيقي والسلوك التفاعلي	متتابعات المحتوى	يبين المحرر إنشاء / خلق تصاميم التعلم في إطار IMS-DL كما تنجز المشغل لذلك .
المشاركة وإعادة الاستخدام	ترتبط حاليا بالمستوي الأول (أ) لـ IMS-DL بالإضافة لبيئة الاختبار	إصدارة IMS-DL للتطوير الفعلي	مساندة مستوى (أ) لـ IMS-DL الأساسية	تصدير المتتابعات خارج الـ LAMS	تغليف المحتوى في إطار معيار SCORM	محدد مستوى (أ) لـ IMS-DL لكي يصدر فعليا

واجهة التفاعل مع المستخدم	غير متوافر	توافر ثلاثة إبحارات إضافة لخطة رؤية المحتوى	غير متوافر	إنشاء متتابعات عديدة باستخدام صندوق وأسهم	الإبحار مع خطة رؤية المحتوى	حقول التحرير
التكامل والترخيص	مصدر مفتوح يمكنه التكامل في مستوى برمجيات APIs	خواص / ملكات برمجيات تجارية تتكامل مع خلفية استخدام إشارة مفردة	مصدر مفتوح	خاصية / ملكية البرمجيات التجارية	خاصية / ملكية البرمجيات التجارية	برمجيات مفتوحة المصدر

4 – الاستنتاج :

الاستنتاج الرئيسي الممكن استقراؤه من مراجعة تطوير البرمجيات في مجال تصميم التعلم ، هو أنها ما زالت في مرحلة لا تتسم بالنضج الكامل على الرغم من توافر عدة محاولات تطوير جادة كما سبق بيانه . ويعني ذلك أنه بينما أن بعض البرمجيات قد طُورت بالفعل ، إلا أن القليل منها يُستخدم بطريقة تتسم بالشيوع والقبول الكامل في الممارسة الفعلية .

ومن الخطوات المهمة للأمام ، ما يتمثل في إمكانية جدوى Feasibility تصميم التعلم واسع الانتشار ، كما يتمثل في استخدام السبورة المدرسية Blackboard كما في حالة الصندوق التعليمي EduBox المرتبطة بتحالف تعليمي في هذا الصدد . ويكون الاهتمام منصبًا على رؤية كيف يستجيب متعهدو بيئة التعلم الافتراضي التجاريون لتصميم التعلم الذي يرتبط بذلك التوجه .

ويلاحظ أن معظم أدوات البرمجيات التي استُعرضت في هذا العمل تعمل على تنفيذ تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS-LD في مستوى معين فقط من مستوياتها المتعددة . وبالتعارض مع ذلك فإن نظام إدارة نشاط التعلم LAMS طُور لتنفيذ مفهوم تصميم التعلم ، ولا يقصد منه أن ينفذ مواصفة الإدارة التعليمية في شكلها الحالي . وتوجد أدوات برمجيات أخرى لتصميم التعلم لم تستعرض في هذا العمل ، إلا أنها لم تنضج بعد لتراعي تصميم التعلم في الأساس . ومن المدهش رؤية كيف يعمل تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية في الممارسة الفعلية ، وكيف أن تصاميم التعلم الممكن إعادة استخدامها Reusable تعطي استقلالية عن البيئات والخدمات غير المعروفة . وفي نطاق أدوات أو خدمات نشاط التعلم التعاوني المفسر بواسطة تصميم تعلم مواصفة الإدارة التعليمية يرسل بريد إلكتروني ، وتعقد مؤتمرات إلكترونية للمساهمة في ذلك ؛ ولذلك توجد حاجة ملحة لتطوير تنوع واسع من الأدوات التي تقع على كاهل المجتمع الممارس الذي يتطلب الأدوات المفيدة تربويا التي يجب أن تتطور بفعالية وكفاءة .

وتلقي النقاط التي استُعرضت في هذا العمل الضوء على تأثير كل من المداخل من أعلى لأسفل ، وتلك التي من أسفل لأعلى ، فيما يتعلق بتطوير البرمجيات الخاصة بتصميم التعلم . وتمثل مواصفة تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS- LD وما سبقتها من لغة النمذجة التعليمية EML مثالين لمحاولات التطوير من أعلى لأسفل التي تحدد مدى تقدم إطار لالتقاط كل من المعلومات الثابتة حول وضع أو حالة التعلم والتدريس . وكما وضحه بعض مصممي البرمجيات في كتابة برمجيات تتطابق مع مواصفة الإدارة التعليمية ، يحدد التطابق مع وجهة نظر معينة عما هو مطلوب من أدوات تصميم التعلم ، التي قد تعرقل وتحد من ابتكارية مصمم البرمجيات وإبداعه . بالإضافة لذلك ، فإن تأثير تطوير البرمجيات المبتكرة من أسفل لأعلى ، يجب أن يستمر أيضا لكي يساعد على تعزيز وتشكيل المواصفات في حد ذاتها .

وقد تبين الخبرة المكتسبة مع مواصفات إمكانية التشغيل البيني المتداخل Interoperability المتعلقة بمواصفة الإدارة التعليمية ، كما في حالة مواصفة المنشأة

Enterprise Specification ، أن التنسيق والإتقان بين المنفذين يمثلان عاملا جوهريا في تحقيق هذا التشغيل البيني المتداخل ، في حل كثير من الاختلافات الحتمية في ترجمة دلالات الحقول المتضمنة . ومن المحتمل أن يكون ذلك هو الحالة المرتبطة بمواصفة تصميم التعلم . وما هو مفقود وناقص حاليا هو التغذية العكسية Feedback من الممارسين عن واقع ممارساتهم في إطار المواصفة ، ومفهوم تصميم التعلم بأسلوب أوسع وأكثر تعمقا .

ويتضح من هذا العمل مدى التمييز الذي صار مألوفا بين أنشطة التعلم ووحدات التعلم ؛ حيث إن فكر وحدات التعلم قد أصبح مفهوما ومقبولا بصفة متزايدة مع المتعلم الواحد والمداخل التعليمية لإتاحة المحتوى في نطاق التعلم الإلكتروني ، بينما نجد أن فكر أنشطة التعلم قد تروق للبعض وتحظى بقبول المصممين لسياق تعلم أكثر تفاعلا مع متعلمين متعددين ، أو في مجموعات تعاونية . وتعتبر مفاهيم أنشطة التعلم وتصميم التعلم تفاعلية في الممارسة الفعلية . وحتى تصبح هذه الأنشطة الكمبيوترية صحيحة ومفيدة يجب العمل على ترسيخها في نطاق مواصفات التعلم . وتقدم مواصفة تصميم التعلم لمواصفة الإدارة التعليمية IMS - LD إحدى الطرق الممكن استخدامها في أداء ذلك ، من خلال تحديد ما يُفترض أن يتضمنه ذلك النشاط وكيفية ارتباطه بالمحتوى التعليمي والمكونات التعليمية الأخرى ، وتحديد أي بديل يمكن تشكيله يرتبط بأفكار تصميم التعلم سواء في شكل برمجيات مواصفة ، أو وصف يجب أن يكون مختصرا ومحددا بحيث يعزز تفهم المفاهيم أو الأوصاف الغامضة أو المضللة التي قد تؤدي للارتباك . أي أن هذا العمل ما هو إلا محاولة متواضعة لتقديم ملخص يرتبط بحالات مجال تصميم التعلم الجارية في الوقت الحالي على الصعيد الدولي ، وخاصة في الدول المتقدمة التي يجب دراستها وتطويعها لتصميم التعلم في الدول النامية ، ومن ضمنها العالم العربي بصفة عامة ومصر بصفة خاصة.

الفصل الثامن

إطار تصميم تعليمي
للتطبيقات التعليمية المتعددة الهيكلية

1 – المقدمة :

يمكن تفسير التطبيق التعليمي كمجموعة موارد وأنشطة تنفذ التفاعلات والخبرات المترابطة والهيكلية ، بواسطة وسائل الأنماط الثابتة المبنية على تتابع صفحات إلكترونية مثل الكتاب ، كما أنها مصممة لاستخدام منهجيات برمجيات المقرر الدراسي التي ترتكز على عرض وإبحار القضايا المختلفة ، ولكنها تفتقر لأساس تربوي Didactic كما أن النتائج النابعة منها هي في الأساس تشبه طباعة كتب المقررات الدراسية المتاحة على الخط ، إلا أن الأوجه التربوية تعتبر بصعوبة كبيرة في هذه التصاميم المعينة . ويقترح العمل الحالي إطار تصميم يكون مستقلا من تكنولوجيات الإمداد المبنية على الكمبيوتر ، ويسمح بعرض الهياكل التربوية المتعددة من وجهة النظر التعليمية . ويتطلب هذا الإطار المقترح نموذجا للتعامل من جهة مع موضوعات التصميم التعليمي ، ومن جهة أخرى مع تصميم التطبيقات المبنية على الكمبيوتر .

ويعرف التصميم التعليمي كمجال يربط النظريات الوصفية مع الممارسة التعليمية . ومن بين النظريات التعليمية المختلفة المقترحة في الآداب المنشورة والمتاحة عنها ، نظرية

التصرف التعليمي لميريل [Merrill, 1996] التي سوف يعتمد عليها هذا العمل حيث إنها تجعل عرض العلاقات بين المكونات التعليمية والفنية معا أمرًا ممكنًا . ويشتمل نموذج ميريل على مكونين أساسيين : هياكل المعرفة (المخطط) والعمليات لاستخدام هذه المعرفة (العمليات العقلية) . ويوضح الفرض العلمي لنظرية التصرف التعليمي لميريل أن التعليم الملائم سوف يتطلب أنواعا متعددة من هياكل المعرفة التي يتعرف عليها وتصبح واضحة للمتعلم . وعلى ذلك تقدم هذه النظرية أداة قوية لهيكلة المعرفة الخاصة بموضوع معين وتفسير الإجراءات المختلفة للوصول إليها . وفي الإطار المقترح لهذا العمل ، يمتد نموذج ميريل لإضافة المعلومات التربوية لوحدات وهياكل المعرفة . ويبنى النموذج المقصود به التربية على استخدام المداخل السابقة كأساس لها ، وتحديد خواصها التي تقترح قيمها كيف يمكن أن تستخدم ويطبق سيناريو تدريس أو تعلم معين؟ ومن جهة أخرى ، يُتداول الإطار المقترح مع تصميم التطبيقات التعليمية المبنية على الكمبيوتر . ومعظم المنهجيات المتوافرة حاليا تخاطب برمجيات المقررات الدراسية التي تستخدم وثائق مسجلة بلغة HTML ، حيث يتضح أنها ملائمة لعرض المعلومات والوصول إليها في بيئة مفتوحة مثل بيئة شبكة الويب Web التي قد تفتقر إلى قدرة تختص بهيكلة البيانات . ويوجد خيار آخر يتمثل في استخدام أدوات تأليف الوسائط المتعددة Multimedia Authoring Tools المتاحة مثل برمجيات كل من Authorware, Toolbook, Director, etc . التي تقدم نموذج بيانات أكثر قوة ، إلا أنها ترتبط بإعادة استخدام وتبادل موديول المحتوى المعين [Wiest and Zell, 2001] . وفي هذه الحالة ، يجب عمل جهد كبير في تنظيم وإدارة البيانات التعليمية المستخدمة [Duval, 2001] . على أي حال ، تهدف مقترحات ومعايير وواصفات ما وراء البيانات Metadata إلى إعادة استخدام وتبادل مواد التعلم بصفة أساسية ، كما أنها غير متضمَّنة في سياق تصميم التطبيق التعليمي مباشرة . وفي إطار هذا العمل ، فإن نظم الترقيم المبنية على واصفات ما وراء البيانات تعرض المداخل التعليمية والتربوية . ويشتمل العرض الحالي على تفسير الترقيم المبني على لغة XML الذي يحدد مداخل نظرية التصرف التعليمي لميريل وتوسعات المعرفة في النموذج التربوي . مثل هذا الترقيم ، سوف يسمح للمعلم بتفسير هياكله التربوية التي يمكن أن تبنى من وحدات

مستودع وحدات تعليمية Learning Objects (LOs) مشترك. وصُمم باقي هذا العمل لكي يشتمل على أقسام عن: مراجعة بعض الأعمال المرتبطة بمجال هذا العمل ؛ وتقديم إطار مقترح مبني على النموذج التربوي وعرض مكوناته ؛ وإكمال النموذج التربوي في إطار منظور وظيفي ؛ وتوفير مثال تطبيقي ؛ ويختتم بالاستنتاجات المتوصل إليها .

2 – الأعمال المرتبطة بالمجال الدراسي :

توجد مبادرات تعليمية عديدة مبنية على التكنولوجيا التي تفترض الفصل بين الأوجه التربوية والقضايا المرتبطة بالمحتوى المعرفي . وفي هذا السياق ، فإن مشروع الكتاب المتعدد للأسس التربوية [Stenacher, et al, 1999] يشتمل على مجالين من مجالات علوم الفضاء : المجال الأول يتضمن شبكة موضوعات المعرفة التي ترتبط معا عبر علاقات دلالية عديدة ، أما المجال الثاني فيشتمل على وحدات معلومات من أشكال الوسائط المتعددة الكثيرة التي توصل معا لمداخل المفهوم والآليات التعليمية كما في حالة "مثال Example" أو "شرح Explain" التي تنفذ بين هذه العناصر ، وقد اقترح مدخلا شبيها بلغة نمذجة التعلم [Sub et al, 2000] الذي يفرض الخواص التربوية والتعليمية من موديول ووحدات المحتوى المعين .

على أي حال ، فإنه يمكن تحديد كل من خواص الاستراتيجية مع القيم الثابتة الممكنة في إطار النظرية السلوكية أو البنائية . وبعض المقترحات الأخرى كما في حالة مشروع "فريق الهدف Targeteam " [Teage, 2000] أو لغة بولو [Rodriguez- Artacho et al, 1999] تعتبر أيضا محدودة فيما يتصل بالعلاقات أو الأولويات مثل وسائل التوضيح Illustration والدافعية Motivation والتمرين أو الشرح بدون قيمة تربوية إضافية .

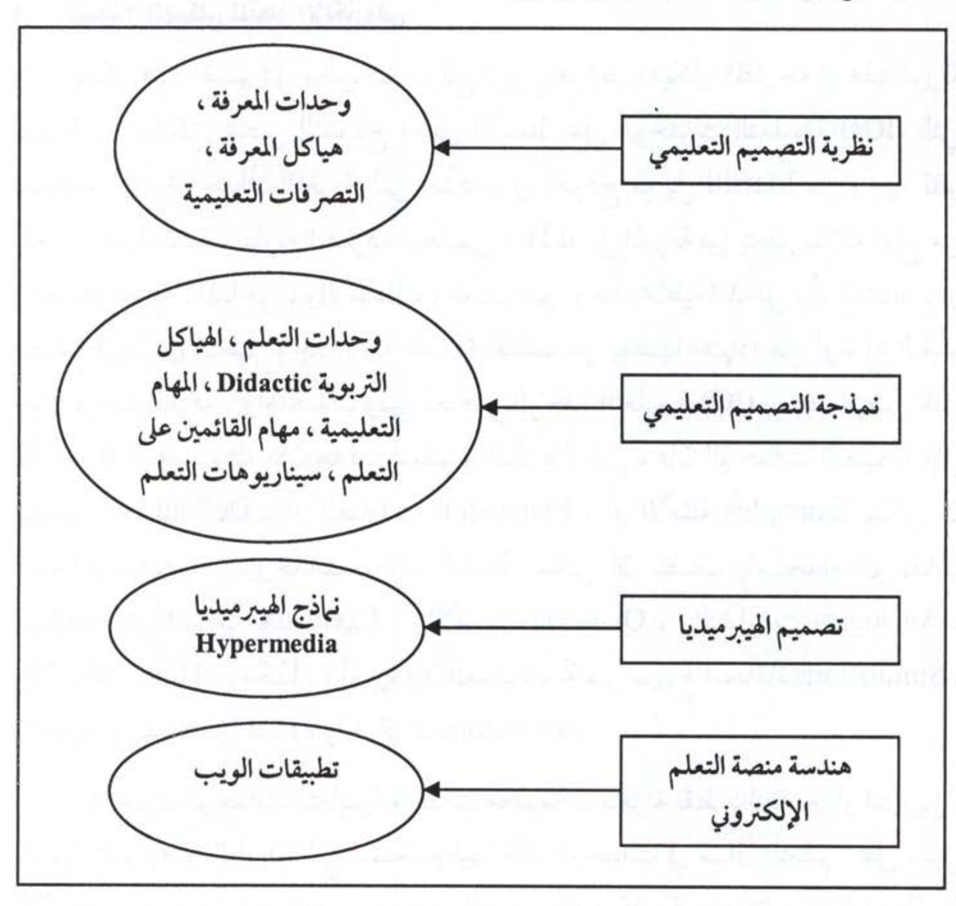
وفي سياق واصفات ما وراء البيانات ، توجد لغة نمذجة تربوية Educational Modeling Language (EML) تسمح بتوصيف أنواع عديدة من البيانات التعليمية . وهذه البيانات يمكن أن تنجز باستخدام الترقيمات التي تشتمل على مزايا المقترحات المعيارية من جهة ، أو المقترحات المعينة من جهة أخرى . ويستخدم الخيار الأول في مشروع

"الكتاب المتعدد Multibook " لتفسير عناصر المزايا من خلال الاستفادة بوحدات التعلم لمعهد الهندسة الإلكترونية الكهربائية IEEE Learning Objects أو من خلال مشروع "Chameleon" وترقيات لغة نمذجة مشروع "TeachM" [Wehner, 2001] المبني على معايير مواصفة الإدارة التعليمية IMS . وتعتبر هذه الأشكال المعيارية مفيدة جدا في إطار تبادلها مع سياقات تعلم مختلفة ، إلا أن خواصها التربوية تعتبر قاصرة إلى حد كبير . وفي نطاق المجال الثاني ، توجد بعض أشكال مثل لغة إدارة نمذجة التعلم LMML التي تفسر وحدات المحتوى التعليمي ، وتتضمن وحدات وسائط مختلفة تحتوي على الجداول ، أو القوائم ، أو الأشكال ، أو النصوص . وتتمثل مشكلة هذه اللغة في أن هذه الوحدات تتزاوج بقوة مع الوحدات التعليمية Instructional Objects (IOs) التي تمنع تخصيصها مع وحدات الوسائط المتعددة المختلفة . كما توجد مشكلات أخرى شبيهة ترتبط بمقترحات لغة النمذجة التربوية EML كما في حالة مشروع Targeteam ، أو مقترحات تعلم لغة النمذجة التربوية [Koper, 2001] .

3 – تصميم التطبيقات التعليمية :

يوضح الشكل التالي معمارية دولية في إطار تصميم التطبيق التعليمي المقترح . ويتداول المستوى الأعلى من الشكل مع نظرية التصميم التعليمي التي تدير مداخل مثل : وحدات المعرفة (KO) Knowledge Objects ، هياكل المعرفة Knowledge Structures (KS) ، وبرمجيات التصرف الإبداعية Innovative Transaction Shells . وطبقا لنظرية التصرف التعليمي لميريل Merrill تعرف وحدات المعرفة بأنها تمثيلات معرفة خارجية تتوازى مع النماذج العقلية Mental Models التي هي بدورها تمثيلات نماذج معرفية . وتشتمل برمجيات التصرف Transaction Shells على قواعد لاختيار وتتابع وحدات المعرفة . وتفسر هذه المداخل المختلفة في نموذج ميريل كأساس للمستوى التالي (نمذجة التصميم التعليمي) الذي يعتبر المستوى المركزي ، ويتصف بنموذج تربوي حيث تمتد مكوناته إلى النماذج السابقة بالتبعية . ويتشكل النموذج الهيكلي Structural Model من

الوحدات التعليمية النابعة من وحدات المعرفة والهياكل التربوية التي توسع هياكل المعرفة . ويبنى النموذج الوظيفي Functional Model على المهارات التعليمية Instructural Skills وسيناريوهات التعلم Learning Scenarios . ويُصمم ترقيم لغة النمذجة التربوية EML لتحديد كل من المكونات الهيكلية والوظيفية معا .



شكل رقم (8/ 1) : معمارية تصميم التطبيق التعليمي

وسوف يتعرض القسم التالي من هذا العمل لوصف متعمق للمستويين التعليميين اللذين يُتداولان مع التنفيذ الكمبيوتري للتطبيقات التعليمية . والمستوى الأول منهما مبني

على نموذج الهيبرميديا لعرض المداخل التعليمية وتحديد علاقاتها في ترقيم مجرد رسمي [Buendia et al, 2001] ، أما المستوى الذي يلي ذلك فيرتبط بالتكنولوجيا المتضمنة في إمداد التطبيقات التعليمية المستخدمة في بيئة التعلم الإلكتروني .

4 – النموذج الهيكلي للتعلم الإلكتروني :

يرتكز هذا القسم على مكونات نموذج تربوي مرتبط بالهيكلية المقترحة في هذه الورقة المقدمة . ويتشكل عنصر النموذج الحالي الأبسط على الوحدات التعليمية (IOs) التي تستخدم لإدارة وحدات المعرفة التي حُدِّدت في نموذج ميريل Merrill من وجهة نظر التعلم ، حيث تصف نظرية التصرف التعليمي ITT لميريل المعرفة فيما يتعلق بثلاثة أنواع من وحدات المعرفة : المداخل ، والأنشطة ، والعمليات . وعند مخاطبة المدخل ، أو النشاط ، أو العملية في سياق التعلم توجد أوجه متعددة تختلف عن بعضها اعتمادا على أوضاع التعلم حول وحدة المعرفة . والهدف الرئيسي لعناصر الوحدة التعليمية (IO) يرتبط بعرض تلك الأوجه المختلفة . وإذا كان هدف التعلم مرتبطًا بالمدخل ، فإن الوحدات التعليمية مثل التفاسير Definitions ، أو العبارات Statements ، أو الأمثلة Examples يمكن أن تستخدم لوصفها . ووحدات معرفة النشاط يمكن أن تتصف باستخدام الوحدات التعليمية مثل التمارين Exercises ، والأسئلة Questions ، والتشابهات Analogies ، والإيماءات Hints ، وهكذا . وأخيرا فإن العمليات تختص بنماذج المحاكاة Simulations ، والتغذية المرتدة Feedback ، والحركات Animations .

ولا تكون الوحدات التعليمية وحدات معلومات منعزلة فقط كالتفاسير أو التمارين ، ولكنها تهتم أيضا بالطريقة التي تستخدم فيها هذه الوحدات في سياق التعلم . على سبيل المثال ، فإن تفسير المدخل يختص بالمستوى الصعب الذي قد يكون ممثلا عبارة تحدد القيمة المعينة التي تخصص لها في الكشاف المحدد ومثال يعرض المدخل مع نموذج الوسائل المتعددة Portrayal (النص ، والصوت ، والشكل ، والحركة ، وهكذا) . ويحدد ذلك أنه يجب اعتبار الوحدات التعليمية كإمكانيات متعددة لوحدة المعرفة المطلوب تعلمها للتعامل مع إطارات وحاجات تعلم مختلفة .

والنموذج الذي يُعرض في هذا العمل ، يقدم إطارا مرنا لتضمين أنواع متعددة من المعلومات التربوية التي يمكن إضافتها للوحدات التعليمية . وعلى ذلك ، يجب على المعلم أو المدرب أن يقرر مستويات الصعوبة أو التجريد المختلفة التي تخصص لكل وحدة ، ومعرفة مدى تطابقها وتوافقها في سياق تعلم معين ، وترتبط عملية التصميم هذه بأوجه وخواص مجال موضوع معين ، وتصبح عملية يدوية متعبة إلى حد كبير . وفي هذا الصدد ، تستخدم ترقيمات "واصفات ما وراء البيانات Metadata" لمساندة هذه العملية .

وفي هذا العمل ، يقترح ترقيم "لغة XML " لتفسير الوحدات التعليمية IOs المطبقة طبقا لمجال موضوع معين . ويعني ذلك ، أنه يمكن تفسيرها لأعلى قمة مداخل أخرى مثل وحدات معرفة ميريل Merrill أو وحدات تعلم معهد IEEE وامتدادها مع العناصر التربوية الخاصة بها كتلك المشار إليها في الشكل التالي رقم (8 / 2) . وفي هذا المثال ، يستخدم وصف الوحدات التعليمية لتدريس وحدة المعرفة . ويحدد وصف الوحدة التعليمية أن عرض الشكل قد تم اختياره في سياق التدريس الحالي . والأبعاد التربوية كما في حالة مكونات الوسائل المتعددة Portrayal أو نوع التجريد يبين كيف أن هذا الشكل عرض مستوى التجريد الذي يمثله . وترقيمات لغة النمذجة التربوية EML تتضمن أيضا معلومات عن تنظيم المحتويات التعليمية في هياكل مختلفة . وفي بعض الحالات ، مثل مشروع "الكتاب المتعدد Multibook " تمتزج هذه المعلومات مع وحداته التعليمية . وفي النموذج المقدم في هذا العمل ، يوجد فصل قوي بين أنواع المعلومات المختلفة المقدمة .

وتنظم الوحدات التعليمية باستخدام هياكل تربوية هيكل القرص (DS) حيث يمكن إدارتها كوحدات مستقلة . وتخاطب هذه المداخل التقاط علاقات تربوية بين هذه الأشياء . ويوجد نوعان من العلاقات التربوية في النموذج الحالي : العلاقات الظاهرية والعلاقات الضمنية . وتصل العلاقات الظاهرية الوحدات التعليمية باستخدام فعل معين لحالة "مثال يوضح تفسير مفهوم ما" أو "سؤال يقيم شرحًا ما" . أما العلاقات الضمنية فإنها تنبعث من الطريقة التي تتم فيها وحدات المعرفة .

< قيمة المكون التربوي Component Value Didactic Rev . "مرجع الشكل Image reference" >

< مرجع الوحدة Object Ref > مرجع هيكل القرص الممغنط Magnetic Disk Structure Reference (مجال التخزين Storage Area) .

</ مرجع الوحدة Object Ref . >

< تعريف الوحدة التعليمية Instructional Object ID = "الوحدة التعليمية رقم 404 IO – 404" اسم الوحدة " Object Name وصف الوحدة Object Description = شكل ثنائي الأبعاد Bi-dimensional image " >

< بعد الوسيلة المتعددة Portrayal Dimension = "2 2" الخلفية Background = "خطأ False" وضع Position = المركز Center / >

< نوع التجريد Abstraction Type = "هيكلي Structural" عمق Depth =

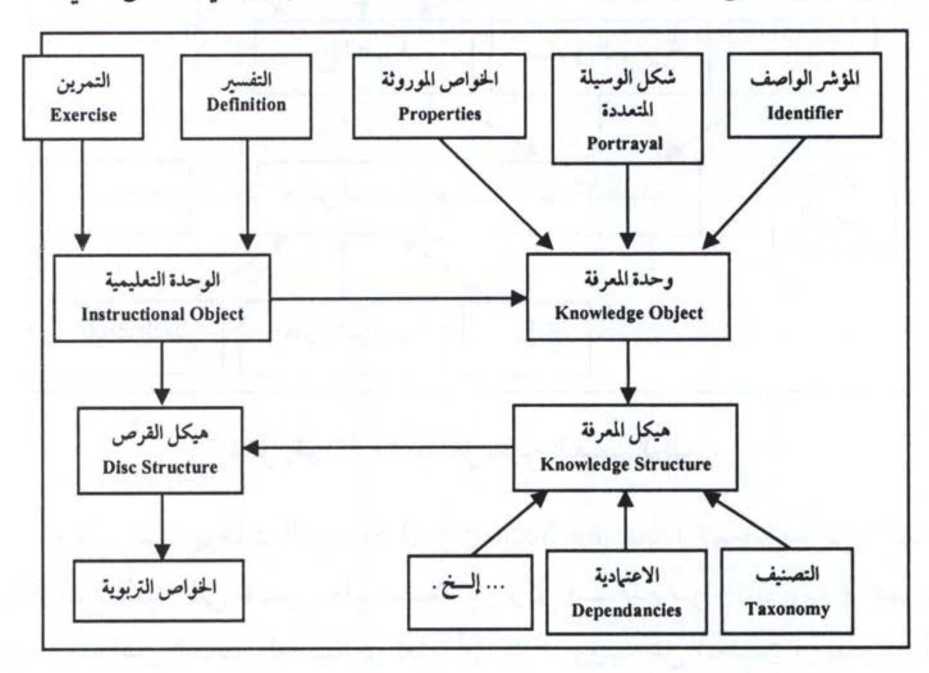
</ الوحدة الدولية International Object>

</ قيمة المكون Component Value>

شكل رقم (8 / 2) : مثال الوحدات التعليمية

في هذه الحالة ، يهتم بهياكل المعرفة التي تستمد من نظرية التصرف التعليمي ITT لميريل المستخدمة في هذا العمل لنمذجة هياكل الأقراص DSs . وقد ذكر ميريل أنواعا مختلفة من هياكل المعرفة مثل : القوائم Lists ، والتصانيف Taxonomies ، والاعتمادات Dependencies ، والألجوريثمات Algorithms ، والشبكات السببية Causal Nets . ويمكن أن يبنى هيكل القرص DS على قمة هيكل معرفة أو أكثر . على سبيل المثال ، فإن وصف "هيكل القرص الممغنط" في نظام كمبيوتر يمكن أن يبنى على تعريف مكوناته وتخصيصها لمكونات الوسائل المتعددة المختلفة Portrayal . على سبيل المثال ، فإن المحور

Cylinder وارتباطات هيكل القرص DS مع مداخل متراكمة من الوحدات التعليمية وهياكل المعرفة . وكل من مداخل الوحدة التعليمية وهيكل المعرفة تبنى على وحدات المعرفة التي تتشكل بواسطة عناصر مختلفة كالمؤشر أو الواصف Identifier ، والوسيلة المتعددة Portrayal ، والخواص الموروثة Properties . ومداخل هيكل القرص DS تمتد أيضا عبر المعلومات الأساسية التي تأتي من الوحدات التعليمية وهياكل المعرفة باستخدام الخواص التربوية مثل اختيار وسيلة متعددة Portrayal . كما هو مبين في الشكل التالي :



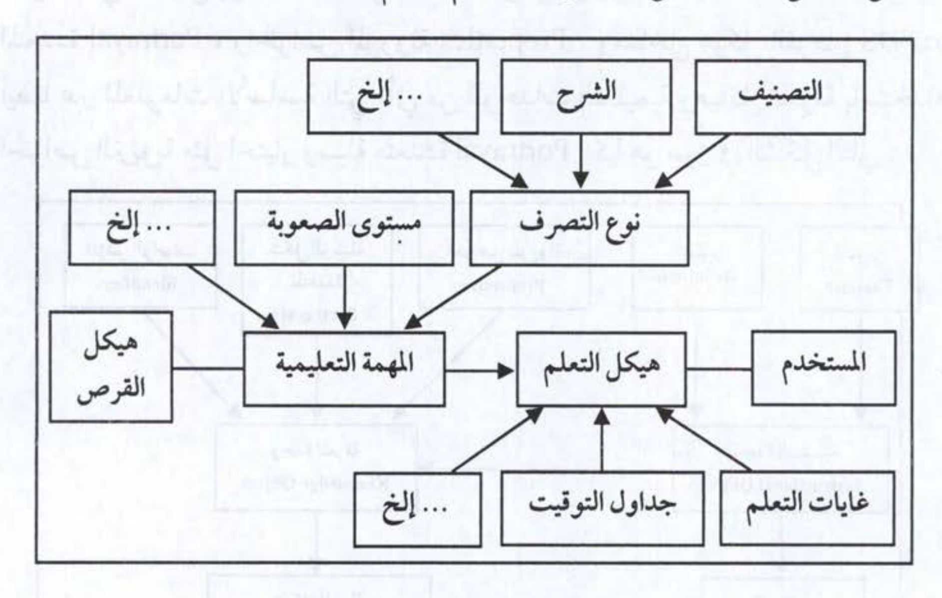
شكل رقم (8/ 3) : مداخل نموذج التصميم التعليمي

والشكل السابق يعمل لتفسير الاستراتيجيات التعليمية المسئولة عن هيكلة وحدات المعلومات المطلوب تعلمها ، ولكنها تعتبر مستقلة من مجال الموضوع بصفة أساسية .

5 – النموذج الوظيفي للتعلم الإلكتروني :

يصف النموذج الوظيفي Functional Model المداخل التي تسمح للمستخدم (الطالب أو المعلم) بالتفاعل مع هيكل تخزين القرص DSS ومداخله مع العناصر الهيكلية

الأخرى . والشكل التالي يوضح شكل لغة النمذجة الموحدة Unified Modeling Language (UML) البسيط الذي يعرض المداخل الوظيفية الرئيسة وعلاقاتها بباقي المداخل ، وتمثل هذه المداخل سيناريوهات تعلم ومهام تعليمية بالتبعية .



شكل رقم (8/ 4) : مداخل نموذج التصميم الوظيفي

وتفسر سيناريوهات التعلم Learning Scenarios (LS) كمجموعة من الألفاظ والأوضاع المعينة التي تختص بتعلم المستخدم . وكل مستخدم سواء كان فردًا أو مجموعة من الأشخاص يخصص له سيناريو تعلم أو أكثر . ويجب على المعلمين أو المدربين أن يحددوا مداخل سيناريو التعلم والتعرف عليه ، وأن يخصصوا أوجها لتحديده مثل أنماط التعلم ، وجداول التوقيت ، والطرق التعليمية ، وغايات التعلم . ويكمل كل سيناريو تعلم مهمة تعليمية Instructional Task أو أكثر من مهمة تفسر كعمليات يجب أن يؤديها المستخدم لتحقيق غاية أو هدف تعلم معين . ونموذج مداخل المهمة التعليمية يمثل الوظائف المرتبطة بواجهة تفاعل هيكل تربوي . ويمكن الوصول للهيكل التربوي أو أكثر من هيكل حتى يمكن وصل هيكل القرص DS بالمهام التعليمية المتعددة .

وترتبط المهام التعليمية بمفهوم برمجيات التصرف Transaction Shells في إطار نظرية التصرف التعليمية لميريل التي تشتمل على قواعد لاختيار وتتابع وحدات المعرفة . ويسهِّل ذلك عملية التصميم لأن المعلم يتعامل مع الوحدات التعليمية المختلفة بطريقة أكثر تجريدا . على سبيل المثال ، في إطار اعتمادية هيكل القرص DS فإن مكونات الوحدة التعليمية تعتبر كلها كعناصر سلسة بدون تفريق بينها . وإن المهمة التعليمية مثل "الشرح" تحدد عمليات الإبحار عبر فصول هيكل الاعتمادية ، وبذلك يمكن أن تتضمن عملية الإبحار اختيار فصل معين يمكن أن يعتمد على نماذج تعلم مثل "التعلم بواسطة الأمثلة Learning by examples" ، أو "التعلم بواسطة العمل Learning by work / doing" ، أو "التعلم بواسطة الاكتشاف Learning by exploring" . . إلخ . وفيما يرتبط بالتعلم بواسطة الأمثلة فإن مهمة الشرح تُبنى على مراجعة مثال ما للوحدات التعليمية ، بينما تتضمن الحالات الأخرى العمل مع نشاط الوحدات التعليمية . وإحدى المسئوليات الرئيسية للمعلم تتمثل في تفسير المهام التعليمية المرتبطة بكل هيكل قرص DS . ويعتبر هذا التفسير مهمة يدوية أو مهمة متعبة ، وأن ترقيم لغة النمذجة التعليمية EML يتطور لمساعدة المعلم في عمليته التدريسية .

6 – مثال لتطبيق برنامج التعلم الإلكتروني :

في هذا الجزء من هذا العمل، يستخدم مثال تطبيق Application Example لتوضيح تطبيق نموذج تربوي يطلق عليه "تعلم أساسيات لغة XML" التي تبنى على هيكل الاعتمادية . ويقدم الشكل التالي رقم (8 / 5) توضيحا للاعتمادية من أعلى لأسفل ، كما يعرض محور الجذر Root Node غاية التعلم الرئيسية التي تصف "تعلم لغة XML" .

تعلم أساسيات لغة XML

ممتد بواسطة

ممتد بواسطة

ما هي لغة المحتوى XML؟

ما وراء لغة Meta-Markup ؟ المحتوى: النص

ممتد بواسطة

ما هي وثيقة لغة المحتوى XML؟

ما وراء تركيب لغة XML Syntax

ممتد بواسطة

موصوف بواسطة

المعلومات الهيكلية المحتوى : النص

موصوف بواسطة

مثال محتوى وثيقة XML

محدد مثال لها بواسطة

بناء على

مبني على

وصف نوع وثيقة DTD المحتوى

الوحدات التعليمية
- الغاية / الهدف
- التفسير
- المثال
- الشرح
- النشاط
- .. إلخ .

تفسير الويب المخطط . المحتوى : النص

النص مبني على

محدد مثال لها بواسطة

مبني على

مثال وصف نوع وثيقة DTD المحتوى

محتوى بناء XSD. نموذج الإدخال

مختبرة بواسطة

المداخل التركيبية
- المحتوى
- الترابط
- العلاقات التربوية

محتوى بناء نموذج الإدخال

صحة محتوى أبعاد النص Script

شكل رقم (8 / 5) : مثال الهيكلية التربوية

يخصص المحور النازل Descendent لتفسير الوحدة التعليمية التي تهدف إلى الإجابة على السؤال التالي : "ما هي لغة XML ؟" وتبنى العلاقة التربوية فيما يتصل بغاية تفسير وحدة التعلم على نوع العلاقة ، ويعني ذلك أن المعرفة عن ترقيم لغة XML (المحور الحالي) تتطلب تلبية الغاية / الهدف المفسر في المحور السابق . وفي إطار المحور الحالي ، توجد عدة فصول تمثل وتعرض التوسعات أو الامتدادات (أي تلك التي تمتد بواسطة العلاقات) الخاصة بالمحور الحالي . وتخزن هذه الفروع المتطلبات حتى يمكن فهم المحور السابق ، ويخصص لها مستوى كفاية الصعوبة مثلا . وطبقا لهذا التخصيص ، يمكن ربط مهمة تعليمية لكل فرع . وتبنى مستويات الكفاية على نماذج التعلم المحددة من قبل . و"التعلم بواسطة الأمثلة" يمكن أن يتضمن الحالات الخاصة بمفهوم ما . على سبيل المثال ، وثيقة لغة XML التي على يسار الشكل السابق أو وصف نوع وثيقة DTD التي تتواجد في القسم المركزي . إضافة لما سبق ، كل مثال وثيقة لغة XML يمكن أن يخصص مع مستوى صعوبة معينة بحيث يستخدم كمحور بواسطة المهمة التعليمية . وقد يؤدي ذلك إلى أن أقسام الهيكل يمكِّن الوصول والإبحار إليها بطرق مختلفة . ويمكن للتنبؤ بمهمة تعليمية فحص عملية معينة . على سبيل المثال ، صحة Validation مدخل وثيقة لغة XML تستخدم تركيب Syntax لوصف نوع الوثيقة DTD. وعملية الصحة تبنى على نشاط الوحدة التعليمية الذي يرتبط بوحدة المثال السابق بواسطة وسائل ترتبط بالتساؤل : هل النشاط المختبَر يكون بعلاقة تربوية؟ وفي مستوى نمط تعلم أعلى ، يمكن أن تتضمن مهمة التنبؤ أنشطة إضافية مثل مكونات وتركيب وصف نوع الوثيقة DTD .

7 – الاستنتاج :

اقترح هذا العمل إطار تصميم لتطوير التطبيقات التعليمية فيما وراء هياكل برمجيات المقررات الدراسية الجامدة التي تحدد المقرر الدراسي المبني على الويب . والإطار المقترح مبني على نموذج تربوي قدم بوابة Gateway بين النظريات والمفاهيم التعليمية وبين الهيبرميديا مع هندسة تطبيق الويب . ويمثل هذا الإطار اتجاهين أساسيين : الاتجاه الأول يمثل منظورًا هيكليًّا مبنيًّا على الوحدات التعليمية والهياكل التربوية ، والاتجاه الثاني يعبر

عن منظور وظيفي يدير المداخل السابقة مستخدمًا المهام التعليمية وسيناريوهات التعلم . ويعتبر النموذج التربوي مساندًا بواسطة ترقيم مبني على لغة XML يسهل ترجمته إلى بيئات الكمبيوتر .

وقد طبق هذا الترقيم لعرض تصنيف يرتبط بالهياكل التربوية يقدم إمكانية تنظيم الموارد التربوية المتوافرة بطريقة أقرب لمتطلبات تدريس المعلم . وفي نفس الوقت ، يشتمل هذا العمل أيضا على تخطيط التوصيف المبني على لغة XML للهياكل التربوية الأخرى بناء على الاعتماديات والألجوريثمات المختلفة . وتشتمل الأعمال الإضافية على استخدامها في سياقات التعلم المعينة مثل مجالات هندسة المعلومات . كما طورت أيضا أداة تسمح بالوصول إلى الهياكل المختلفة في بيئة مبنية على الويب .

الفصل التاسع

تصميم وتطوير نظم التعليم الذكية المدعمة بالوكلاء الإلكترونيين

1 – المقدمة :

نظم التعليم الذكية Intelligent Tutoring Systems (ITS) تمثل برامج نظم التعليم المبنية على الحاسب الآلي التي تشتمل على معرفة معينة في موضوع معين ؛ بقصد إرسالها للطلاب من خلال أدوات التعليم الفردي التفاعلي التي تضاهي شكل تدريس المعلم في توجيه عملية تعلم الطالب / المتعلم . وقد نمت نظم التعليم الذكية وصارت شائعة الاستخدام لعدة أسباب ، منها : [Sykes and Franek, 2003]

- زيادة أداء المتعلم / الطالب ،
- تنمية المعرفة المتعمقة لدى المتعلم ،
- تقليل وقت المتعلم في التزود بالمعرفة والمهارات .

والغاية من نظام التعليم الذكي ترتبط بتوصيل المعرفة التي يتضمنها النظام بطريقة فعالة للمتعلم / الطالب . وفي العادة ، يتسم نظام التعليم الذكي بتصميم ثلاثة نماذج أساسية تتوافق مع مستويات المعرفة المختلفة التي يتضمنها النظام ، وتتمثل في التالي : [Wenger, 1987]

1- نموذج مجال المعرفة الذي يعرف بمعرفة المجال الذي يدرسه المتعلم ،

2- نموذج الطالب الذي يعرض بيانات الطالب الشخصية وسماته والمعرفة التي يعرفها عن المجال التدريسي ،

3- النموذج التربوي المرتبط بمعرفة الاستراتيجيات التربوية ، أي كيف يدرس مجال المعرفة المعين ، ويقدم هذا النموذج الآليات الضرورية لعرض المقرر بكفاءة للطالب .

وقد أضيف إلى النموذج التربوي أربعة وكلاء إلكترونيين E-Agents تتمثل في وكيل الأفضليات ، ووكيل المحاسبة ، ووكيل التمارين ، ووكيل الاختبارات . كما أضيف أيضا للنماذج الثلاثة التي وضحها ونجر [Wenger, 1987] نموذج رابع يتمثل في نموذج التعليم الذي يقدم الأوجه الوظيفية التي يحتاجها المعلم / المدرس / المدرب من النظام . ويعتبر النموذج التعليمي إحدى المساهمات المقدمة لنظم التعليم الذكية حيث يوفر التوصيات عن كيفية تعزيز أطرها وأبعادها . ويمكن للمعلم / المدرس في هذا الموديول التعليمي أن يغير أفضلياته التدريسية ويقدم التقوية للطلاب ، ويحصل على الإحصائيات عن مدى تقدمهم واستشارتهم للموضوع الذي يقوم بتدريسه . ومن المشكلات الرئيسية التي تتضمن في تصميم وتطوير نظم التعليم الذكية ما يرتبط بتطويعها لحاجات الطلاب المتفاعلين معها على مدار الوقت . ومن الطرق المستخدمة لتقديم وتطويع هذه النظم تلك المرتبطة بالأدوات التي يطلق عليها الاستراتيجيات التربوية ، التي تحدد كيفية تتابع المحتوى التدريسي المقدم ، وتحديد نوعية التغذية العكسية Feedback التي يجب توفيرها أثناء العملية التعليمية ، بالإضافة لبيان متى وكيف تقدم محتويات التدريس ، وتحديد المشكلات المتضمنة والتفسيرات والأمثلة ، وهكذا [Murray, 1999] . ويتوافر حاليا كثير من الجهود البحثية والتطويرية المرتبطة باستراتيجيات التعلم ومدى ارتباطها بالنظم الذكية في التعليم كما استعرضها كل من بولاي ولوكين [Boulay and Lukin, 2001] . على سبيل المثال ، استخدام ماير [Meyer, 2002] أسلوب التشبه والمضاهاة Analogy لتدريس مجال تعلم قليل المعرفة بمجال تعلم أكثر معرفة وانتشارا لدى المتعلمين. كما ألهم مدخل التعلم المبني على البرهنة المتعلمين في تحصيلهم لمعرفة تراكمية كما وضح ذلك مارتينز [Martens,

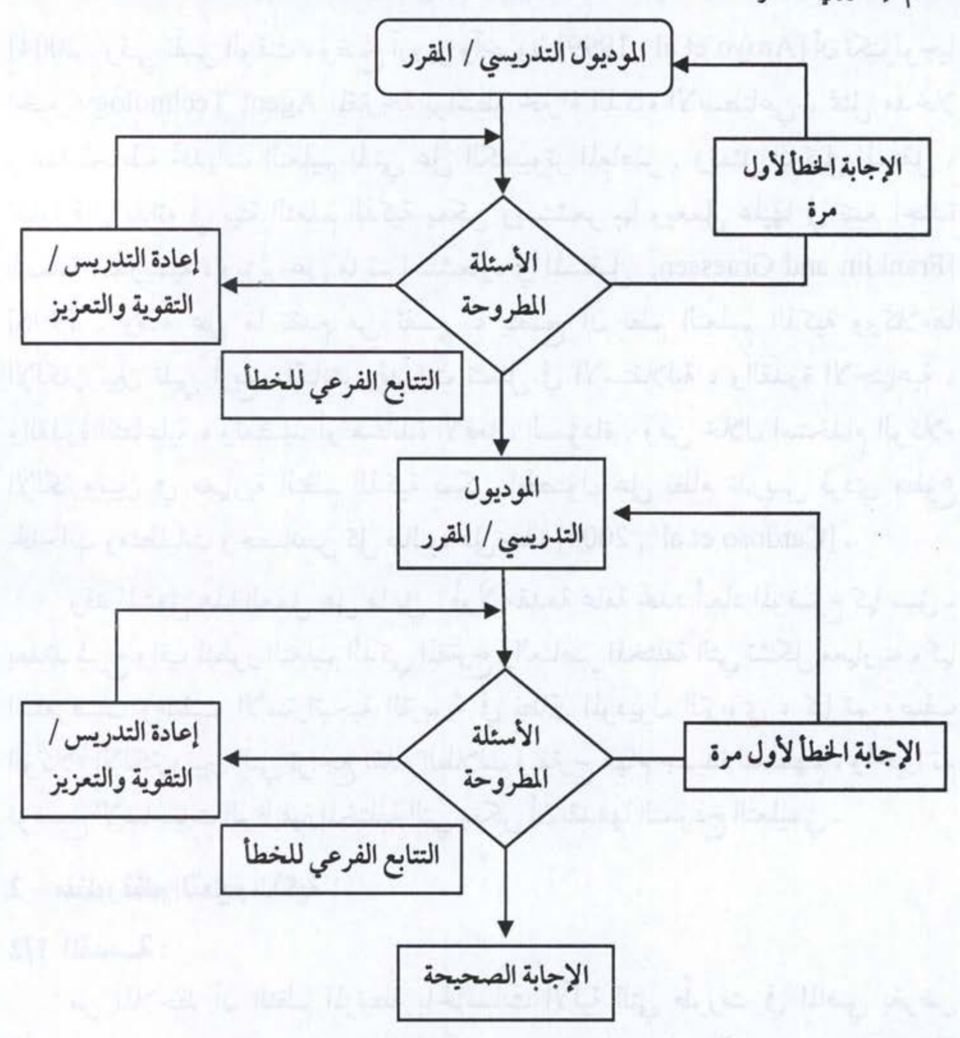
[2004 . وفـي نفس الوقت ، وضح آرويو وآخرون [Aroyo et al . 1999] أن تكنولوجيا الخبير Agent Technology المقترحة بواسطة خبراء الذكاء الاصطناعي ، تمثل مدخلا واعدا لمخاطبة تحديات التعليم المبني على الكمبيوتر المعاصر . ويمثل الوكيل المستقل ، نظاما قائما بذاته في بيئة التعلم الذكية يمكن ويستشعر بها ويعمل عليها في تتبع أجندة العملية التدريسية ، ويؤثر على ما تم استشعاره في المستقبل [Franklin and Graessen, 1996] . وبناء على ما تقدم من تفسير ، يتضح أن نظم التعليم الذكية ووكلاءها الإلكترونيين تلبي أربع ملكات وقدرات تتمثل في الاستقلالية ، والقدرة الاجتماعية ، والقدرة التفاعلية ، وتعضيد أو مساندة الأفعال الـمؤداة . ومن خلال استخدام الوكلاء الإلكترونيين في معمارية النظم الذكية يمكن الحصول على نظام تدريس فردي مطوع لحاجات ومتطلبات وخصائص كل طالب على حدة [Cardoso et al ., 2004] .

وقد اشتمل هذا العمل على ما يلي : أولا مقدمة عامة تحدد أبعاد الموضوع كما سبق ، بعدئذ شرح وافٍ لمنظور التعليم الذكي المقترح والعناصر المختلفة التي تشكل معماريته ، كما استعرضت وطبقت الاستراتيجية التربوية في نطاق الموديول التربوي ، كما تم وصف الوكلاء الإلكترونيين التي تراجع تقدم الطلاب وتقترح مهام جديدة لتعلمهم ، وأخيرا تم توضيح الأساسيات الوظيفية المختلفة التي يمكن أن يقدمها النموذج التعليمي .

2 – منظور نظم التعليم الذكية :

1/2 المقدمــة :

من الملاحظ أن النظم المرتبطة بالحاسبات الآلية التي طُورت في الماضي بغرض التدريس عرفت بعبارات عديدة منها "التعليم بمساعدة / معاونة الكمبيوتر Computer-Aided Instruction" أو "نظم التعلم بمساعدة الكمبيوتر Computer-Aided Learning Systems" ، إلخ . وطورت هذه النظم التقليدية لكي تقدم للمتعلم / الطالب والمتدرب المعرفة الدراسية في مجال معين ، بعدئذ تقيم المعرفة المكتسبة من قبل المتعلم من خلال طرح أسئلة تتمثل عادة في الاختبار الخاص بالوحدة التدريسية من المقرر المقدم و/ أو للمقرر بالكامل . ويوضح الشكل التالي أبعاد استراتيجية التعلم الخاصة بالتعليم بمساعدة الكمبيوتر المرتبط بطرح أسئلة الاختبارات والإجابة عليها .



شكل رقم (9/ 1) : أبعاد استراتيجية التدريس التقليدي

من الشكل السابق ، يمكن ملاحظة أن الطالب يدرس محتوى الوحدة الدراسية المعينة و/ أو بعد دراسة كل الوحدات الدراسية تطرح عليه مجموعة من الأسئلة في إطار الاختبارات المختلفة . وإذا أجاب الطالب / المتعلم بطريقة صحيحة على الأسئلة المطروحة في نطاق اختبار الوحدة الدراسية المعينة ، يسمح له بدراسة الوحدة الدراسية التالية ، وهكذا حتى ينتهي من كل الوحدات الدراسية الخاصة بالمقرر الدراسي ، ثم يتعرض

لأسئلة اختبار لكل المقرر . وعند اجتياز اختبار المقرر كله وتكون نسبة إجابته مرضية ، يجتاز الطالب هذا المقرر بنجاح ويُعتمد ذلك . أما عندما يفشل الطالب في إجابة أسئلة الوحدة الدراسية المعينة و / أو أسئلة الاختبار للمقرر كله ، فقد يعاد عرض المحتوى الدراسي بشكل آخر قابل للفهم ، أي يتعرض الطالب لتقوية وتعزيز تدريسي علاجي ، ويكرر طرح أسئلة الاختبارات عليه لمرات معينة حتى يتمكن من الإجابة بطريقة صحيحة، تؤدي لاجتيازه الوحدة الدراسية و / أو المقرر الدراسي كله أو يفشل في اجتياز المقرر ويرسب فيه . وفي هذا النوع من النظم لا يفرد التعليم لاحتياجات المتعلم الفردي .

مثل هذه النظم يمكن أن تظهر لكي تمهد للذكاء بواسطة تطويع قدراتها على التكيف لأفكار الطالب التي قد تكون خطأ . وعلى ذلك ، يتوقع مصمم هذا النظام كل الأخطاء الممكن أن يقوم بها الطالب ، ويتبنى المصمم توفير تلك الأخطاء في وقت تصميمه للنظام ويعمل بعدئذ على تكويدها في تفريع هيكل البرنامج . وعندما لا يستطيع المصمم توقع تفسير غير صحيح للمادة التعليمية ، فلن يقدر النظام المصمم على تقديم التغذية المرتدة التي تساعد الطلاب على حل الأسئلة المطروحة عليهم ؛ مما يجعل النظام قاصرا وغير قادر على توليد الاستجابات الديناميكية للإجابات الصحيحة عن الأسئلة المطروحة بنفس الطريقة التي يقوم بها المدرس الفعلي للمادة الدراسية .

وعلى الرغم من أن نظم التعليم بمساعدة الكمبيوتر قد تكون فعالة في مساندة وتمكين المتعلمين / الطلاب من فهم المقرر الدراسي واجتياز اختباراته ، إلا أنها لا تقدم نفس نوع التنبيه الفردي الذي قد يستلمه الطالب من المدرس المتفاعل معه شخصيا . وحتى يمكن للنظام التعليمي المبني على الكمبيوتر أن يقدم مثل هذا التنبيه الفردي ، يجب أن يطبق ألجوريثمات أكثر تقدما وتعقيدا لتحديد مجال المعرفة وتوضيحه وتوفير التغذية المرتدة المرتبطة به .

وخلال العقدين الماضيين ، طُورت كثير من نظم التعليم لتحقيق هذا الغرض ولكل منها خصائصها المميزة الخاصة بها . وحتى الوقت الحالي ، يخصص كل نظام من نظم التعليم الذكية في مجال معرفة معين . ومن خلال تصفح الآداب الكثيرة المنشورة عن هذا

الموضوع ، يمكن التعرف على أمثلة كثيرة ترتبط بنظم التعليم الذكية في عديد من مجالات المعرفة . وقد طورت نظم تعليم ذكية كثيرة لتدريس البرمجة ولغاتها الكمبيوترية ، على سبيل المثال "نظام FROUST" [Johnson and Soloway, 1985] ، و"نظام MENO-II" [Soloway, et al, 1983] أ"نظام ELM-PE" [Weber and Millenberg,1995] . وتعمل هذه النظم على تحليل حلول الطالب على التمارين المقدمة وتوفر تغذية مرتدة لتعريف الأفكار الخطأ أو المهارات القاصرة بناء على التحليل .

وقد ظهرت مداخل أخرى في مجال نظم التعليم الذكية ، على سبيل المثال ، يرتبط نموذج كومار Kumar المبني على المدرس الذي يسأل الطالب التنبؤ بمخرجات لغة البرمجة C++ ، ويعرف الأخطاء الدلالية الكامنة ووقت التشغيل [Biarritz, 2002] . ويقدم هذا النموذج الشرح المرتبط بتنفيذ البرنامج بطريقة خطأ غير صحيحة ؛ مما يساعد الطلاب في فهم سلوك التكويد أي البرمجة المستخدمة . ويستخدم التصفح المهيأ المبني على نمذجة الطالب في إطار نظام مبني على الويب كما في "نظام ELM-ART II" [Weber and Specht, 1997] لتقديم عدد من الوصلات بالملاحظات وتتابع المقرر .

وتقدم نظم التعليم تغذية مرتدة ترتبط بأداء الطلاب المستخدمين للنظم التعليمية في كثير من المجالات ، على سبيل المثال تضمين إنذارات أو منبهات للتغذية المرتدة للحالات أو الأوضاع الصعبة التي تتضمن تساؤلات تثير الجدل ، كما توفر نظم التعليم أيضا المعلومات التي تتفق مع المهام المعينة المؤداة ، والتوجيهات التي تؤدي لتحسين الأداء ، وغير ذلك من طرق الحث على التعلم . [Silverman, 1997] . ومن هذه النظم التي تشتمل على أساليب التغذية المرتدة التعليمية "نظام Java Criquer" الذي يستخدم مدخلا يرتبط بالتأليف والتعاقب ، إلا أنه يستهلك تكلفة تطوير عالية [Qui and Riesbeck, 2004]. ومن النظم الأخرى المطورة في هذا المجال للتعليم الذكي "نظام CTutor" [Song, et al, 1997] و"نظام Prolog Tutor" [Hong, 2004] و"نظام Java ITS" [Sykes and Franek, 2003] . وجميع هذه النظم تطوع تحليل عملية التكويد للتعرف على الغرض الذي يعنيه الطالب ، كما أنها تقدم تغذية مرتدة مبنية على التحليل .

كما يوجد أيضا نظام تدريس مبني على اللغة الطبيعية في حالة مشروع [Circsim-Tutor Project] ، وهو نظام تعليم ذكي موجه لطلاب السنة الأولى بكلية الطب لكي يتعلموا رقابة انعكاس ضغط الدم . وفي هذا النظام يحل الطلاب مشكلات صغيرة كما يدرس بواسطة الحوار مع الكمبيوتر .

وعلى الرغم من تنوع نظم التعليم الذكية المنشورة بتوسع في الآداب المتاحة الممكن الحصول عليها من شبكة الويب، فإن الاختيار من بينها يرتكز على قاعدة المعرفة حتى يمكن لعملية التعلم أن تبدأ في هذا المجال المعرفي المحدد ، إلا أن تفسير المعمارية العضوية التي ترتبط بتطوير نظام للتزود بالمعرفة الذي يكون مستقلا عن مجال المعرفة المعين ، لا تحظى بالقدر الكافي في الآداب المنشورة .

2/2 مكونات نظم التعليم الذكية :

تشتمل نظم التعليم الذكية على عدد من المكونات التي تعتبر مستقلة بعضها عن بعض ، إلا أنها تتواصل معا فيما بينها مشكِّلة نظام التعليم الذكي . وتتمثل هذه المكونات في التالي :

- **موديول الطالب Student Module** الذي يمثل إطار عمل لتعريف حالة فهم الطالب لمجال موضوع معين يدرسه . وتصف معرفة الطالب من خلال بياناته الشخصية وسماته العامة وحالته الذهنية التي تخزن كلها في نموذج الطالب ، الذي يعمل كبيئة تعلم ممكنة التطويع مع المتعلم الشخصي . كما يسمح موديول الطالب للنظام بأن يختزن المعرفة التي تتفق مع قدرات وملكات الطالب التي تتكيف مع محتوى النظام التعليمي لتلبية احتياجاته .

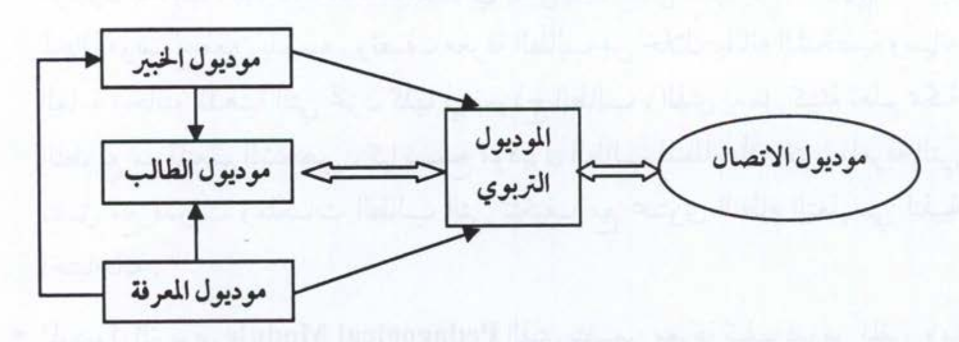
- **الموديول التربوي Pedagogical Module** الذي يتضمن معرفة كيف يدرس المقرر وما يرتبط به من استراتيجية التدريس والتعلم . وعلى ذلك ينسق ويؤلف هذا الموديول عملية التعليم الكلية ، كما يتعامل مع قضايا عن متى يعرض الموضوع الجديد ، ومتى تطرح مشكلة ما ، ومتى تراجع ، ومتى يقدم مساعدة تقوية علاجية للطالب .

- موديول مجال المعرفة **Knowledge Domain Module** يشتمل هذا الموديول على معرفة المجال الذي يدرس ، ويعرض مجال خطة المقرر الدراسي . وفي العادة يتطلب هذا الموديول تحديد هندسة المعرفة في تركيب معين ، كما يعرض مجال المعرفة كمجموعة من المفاهيم والمهارات والمشكلات الكامنة .

- نموذج الخبير **Expert Model** الذي يرتبط بطريقة محددة مع مجال المعرفة الدراسي . ويستخدم هذا النموذج مجال المعرفة الذي ينصح ويرشد أجزاء النظام الأخرى . وقد يبين هذا النموذج صعوبة أقسام المقرر الدراسي ومشكلاته كتلك التي يمكن أن يختارها الموديول التربوي في نطاق المهمة التالية . ويهدف هذا النموذج إلى تقديم حلول للمشكلات في المجال الذي يدرس مثل الحلول التي يقدمها بالفعل المدرس الشخصي .

- موديول الاتصال **Communication Module** يراقب هذا الموديول التفاعلات مع المتعلم التي تتضمن الحوار وعروض الشاشات المقدمة له في إطار واجهة التفاعل مع المستخدم .

ويوضح الشكل التالي خطط التفاعلية بين الموديولات الخمسة السابقة ؛ حيث تعرض المعرفة ومنهجيات التدريس التي تمثل ميادين ملائمة لتطبيق الذكاء :



شكل رقم (9/ 2) : تفاعلية المحتوى الدراسي في نظام التعليم الذكي

والعرض التالي يفصل إلى حد ما معالم كل موديول من الموديولات السابق الإشارة إليها .

1/2/2 نموذج الطالب :

يؤدي هذا الموديول وظيفة التقاط مستوى فهم الطالب في مجال المعرفة الذي يضطلع بدراسته . ويتتبع هذا النموذج المعلومات الخاصة بكل طالب مثل مدى إتقانه وكفايته للمواد التي تدرس له ، وأبعاد أفكاره الخطأ الممكن التنبؤ بها ، كما يعمل هذا النموذج أيضا على تخزين اعتقادات المدرس عن الطالب . وتستخدم المعلومات المخزنة في هذا النموذج بواسطة الموديول التربوي ؛ لتحديد وتفصيل طريقة التدريس الملائمة لاحتياجات الطالب الفردية .

ويهتم هذا الموديول بما هو معروف بطريقة مشتركة كما في نمذجة الطالب ، أي كيف تخزن معرفة الطالب الحديثة بطريقة مجددة ومستمرة . وفي الغالب ، ترتبط هذه المعلومات بمجال المعرفة لمجموعة فرعية . ويمكن تصنيف نماذج الطلاب طبقا للوظائف التي تؤديها. وقد وصف كل من سيسون وشيمورا [Sison and Shimura, 1998] النماذج الأساسية لوظائف نماذج الطالب وفقا للأبعاد التالية :

1- **البعد التصحيحي Corrective** : يرتبط هذا البعد بالتغذية المرتدة المقصودة في تصحيح فهم الطالب الخطأ . وفي هذه الحالة ، يجب أن يعرف النموذج الاختلاف بين فهم الطالب والمعرفة الصحيحة ، وأن يقدم المعلومات الصحيحة لأجزاء النظام الأخرى .

2- **البعد الاستراتيجي Strategic** : يتمثل هذا البعد في تغيير المدخل للتدريس من المستويات الأعلى إلى المستويات الدنيا التي ترتبط بمستوى الطالب المعين . ويتطلب ذلك النهج تقديم معلومات أكثر تفصيلا عن الطالب ، مثل معدل نجاحه مع استراتيجية التدريس الحالية بالمقارنة باستراتيجية التدريس السابقة .

3- **البعد التفصيلي Elaborative** : يعمل هذا البعد على توسيع مدى معرفة الطالب . وفي هذه الحالة ، يجب أن يتعرف النظام على الميادين المختلفة حيث يمكن تقديم مواد دراسية جديدة للطالب أو تحسين وتعزيز فهمه الحالي .

4- البعد التشخيصي **Diagnostic** : يؤدي هذا البعد وظيفة تحليل حالة الطالب ، ويعني ذلك تحديد كل أوجه نمذجة وتشخيص الطالب ، عن طريق استخدام نموذج الطالب ظاهريا لتحديث وتصحيح المعلومات عن الطالب من أجل اتخاذ القرار المناسب حياله. على سبيل المثال ، إذا قرر المدرس تقديم موضوع جديد ، إلا أن نموذج الطالب يبين عدم قدرته على استيعاب هذا الموضوع الجديد لأن مستوى فهمه لا يلائم ذلك ، عندئذٍ يعمل هذا النموذج على تقديم أمثلة تشخيصية يعرفها الطالب حتى تعرض عليه.

5- البعد التنبئي **Predictive** : يعمل هذا البعد على استخدام نموذج الطالب في تقدير جهد الفعل الذي قد يضطلع به الطالب ، ويتطلب ذلك أن يعمل نموذج الطالب كمحاكٍ Simulator لحث سلوك الطالب على القيام بعمل معين .

6- البعد التقييمي **Evaluative** : يقدم هذا البعد تقييما عن مستوى تحصيل الطالب ، مما يتطلب من النظام القيام ببعض التجمعات عبر المعلومات التي يتضمنها .

إلى جانب إمكانية تصنيف نماذج الطالب وفقا لأبعاد الوظائف السابق الإشارة إليها ، فإنها تصنف أيضا طبقا لأبعاد تفسيراتها العملية . وتعتبر نماذج العملية قادرة على محاكاة العملية التعليمية بواسطة أي طالب عند حل مشكلة تجابهه ، أي أنها تؤدي وظيفة التنبؤ بنمذجة الطالب . كما يمكن أن يطلق أيضا على نماذج الطالب أنها نماذج تنفيذية تشغل عند طلبها . ويمكن تنفيذ نموذج الطالب عندما يكون وضعه أو حالته الحالية ممكنة التنفيذ من خلال مفسر معين لمحاكاة سلوك الطالب عند حله مشكلة معينة .

2/2/2 موديول مجال المعرفة :

من الأوجه الجوهرية في تطوير نظم التعليم الذكية ما يرتبط بكيفية عرض المعرفة المرتبطة بمجال الدراسة ، وبرهنة حل المشكلات المحققة في هذا المجال . على سبيل المثال ، يمكن تخزين مجال المعرفة في صفحة من صفحات موقع المقرر الدراسي التي تتضمن مستوى الموضوع وتقدم المعلومات الأساسية عن المحتوى الدراسي المراد توصيله للطالب/

المتعلم على هذه الصفحة ؛ مما يساعد على حل المشكلات المرتبطة بالمقرر وتحدد تتابع موضوعاته أو وحداته الدراسية . وفي إطار المعلم المدرك Cognitive Tutor يشتمل نموذج مجال المعرفة على قواعد إنتاج المحتوى من مستوى بسيط أدنى يصف بالكامل سلوك الطالب المتوقع المرتبط بمستوى تفكيره الدقيق . وعلى ذلك تستخدم النظم المبنية على المحاكاة نموذج مجال المعرفة لوصف كيف يسلك كل مكون من مكونات المحاكاة (أي تحديد الأفعال الممكنة مع وحدة المجال الدراسية وتضميناتها في كل فعل يُتخذ) ، وكيف تترابط المكونات مع بعضها البعض ، وبيان النظم المقيدة التي تصف الحالات الصحيحة المعينة التي يشتمل عليها الحل .

3/2/2 موديول الخبير :

يستخدم موديول الخبير مجال المعرفة المتاحة في نصح أجزاء نظام التعليم الذكي الأخرى بما يجب أن تقوم به . وقد يوضح نموذج الخبير مدى الصعوبة الكامنة في بعض وحدات المقرر والمشكلات المرتبطة به ، كما يرتبط بالموديول التربوي لاختيار استراتيجية التدريس والمهمة التي يجب القيام بها . ويعرف هذا الموديول الذي يعمل كمعلم مدرك لعملية التعليم ما إذا كان حل المشكلة المقدم من الطالب المستجد في التعرض لمجال المعرفة صحيحًا أم خطأ ، ويحدد أبعاد الخطأ في الحل حتى يمكن توجيه الطالب نحو مسار التعلم الصحيح . ويستطيع نموذج الخبير تشغيل نموذج مجال المعرفة لحل المشكلة ، وبذلك يقيم حل أو إجابة الطالب في مواجهة القيود لتقرير المفاهيم التي لم تفهم بطريقة جيدة .

4/2/2 الموديول التربوي :

يستخدم الموديول التربوي المعلومات النابعة من نموذج الطالب لتقرير أوجه مجال المعرفة التي يجب عرضها على الطالب . وقد تكون هذه المعلومات مادة دراسية جديدة ، أو مراجعة الموضوعات السابق دراستها ، أو تغذية مرتدة عن الموضوع الدراسي الحالي . ومن الاهتمامات التربوية المهمة لنظم التعليم الذكية اختيار ما وراء استراتيجية Meta-Strategy تدريس المجال المعرفي المحدد ، التي بمجرد اختيارها يمكن تحديد مستوى القضايا الكامنة

الدنيا التي توضح المثال الدقيق للاستخدام الذي يجب إقراره في التدريس . كما يسهم هذا الموديول في قرار المدرس لتحديد محتوى المادة الدراسية التي يجب عرضها على الطالب فيما يتعلق بالموضوع والمشكلات والتغذية المرتدة .

ولاختيار موضوع للعرض ، يجب على المدرس فحص نموذج الطالب لتقرير مستوى الموضوعات التي يجب على الطالب التركيز عليها . وفي هذا الإطار ، توجد احتمالات كثيرة تحدد أبعاد الموضوع الأكثر ملاءمة بما يجب أن يدرسه الطالب . على سبيل المثال ، عندما توضح ما وراء استراتيجية وجوب مراجعة المادة الدراسية بطريقة منظمة ، يصبح من الضروري أن يختار المدرس الموضوع الذي يعرفه ويألفه الطالب . ومن جهة أخرى ، عند عرض معلومات جديدة ، فإن المدرس يختار الموضوع الذي لا يعرفه الطالب .

وبمجرد اختيار الموضوع ، يجب توليد المشكلة أو المشكلات التي يجب أن يحلها الطالب ، ويقرر حجم المشكلة المثارة من خلال عرض مجال المعرفة . على سبيل المثال ، يمكن طرح سؤال على الطالب لكي يستنتج بعض الحقائق من خلال محاكاة مجال المعرفة ، أو يمكن أن يعطي للطالب مشكلة سهلة كإضافة جزءين معا . ومهما يكن تدرج المشكلة المحددة ، يصبح من المهم تبسيط مدى الصعوبة لكي تلائم مستوى قدرة الطالب الممكن إقراره من نموذج الطالب .

وعندما يجيب الطالب على الأسئلة الموجهة له بشكل صحيح ، فإن ذلك يسهل عمل المدرس حيث يتأكد من أنه وجه الطالب نحو تلك الإجابة الصحيحة . وتظهر المشكلات التي يواجهها الطالب عندما يجد صعوبة في الفهم والإجابة الصحيحة ؛ مما يؤدي لاحتياجه لتوجيه وإرشاد المعلم . وفي تلك الحالات ، يجب على المعلم أن يقرر نوع التغذية المرتدة المطلوب تقديمها للطالب . والقضية المتعلقة بعدد المرات التي يقدم المعلم فيها المساعدة للطالب تعتبر قضية معقدة ، حيث إن التغذية المرتدة المحدودة قد تؤدي إلى إحباط الطالب وتخبطه ، بينما تؤدي التغذية التي تكرر كثيرا إلى التداخل مع عملية التعلم ؛ لذلك يجب أن يقرر النظام المطور عدد مرات التغذية المرتدة الواجب توفيرها للطالب ، كما يجب أيضا تقرير محتوى النضوج الكافي لمجال المعرفة . وفي هذه الحالة ، يجب أن تشتمل التغذية المرتدة

على معلومات كافية حتى يستطيع الطالب التقدم في عملية التعلم نحو الخطوة التالية في حل المشكلة . إضافة لذلك ، يجب أن يكون النصح الموجه للطالب ملائما لمستوى القدرة التي يتسم بها . على سبيل المثال ، كلما كان الطالب أكثر قدرة وكفاءة على أداء مهارة معينة ، كانت الملاحظات الموجهة له دقيقة وثابتة إلى حد ما . ومن جهة أخرى ، الطالب الذي يتسم بتدني الكفاءة وضعف القدرة للقيام بمهارة معينة ، سوف يحتاج لعرض ملاحظات كثيرة ذات وضوح ظاهر .

إلى جانب ذلك ، فإن اختيار استراتيجية تعلم من مستوى عالٍ في نظم التعليم الذكية يبرهن على عظم المشكلة المتضمنة المراد حلها . ولا تعرف معظم نظم التعليم الذكية طريقة ظاهرية الاستراتيجيات المستخدمة في التدريس والتنفيذ الضمني لاستراتيجية التعلم صعبة الترميز . وتتمثل الطريقة الأفضل في استخدام نموذج الطالب الذي يسهم في تحديد الاستراتيجية الملائمة المختارة من بين تلك الاستراتيجيات التي يتضمنها النظام . وبصفة مثالية ، يمكن أن يتتبع نموذج الطالب الاستراتيجيات التعليمية الأكثر فعالية لتدريس المقرر لطالب مفرد .

3/2 المعلم المعرفي المدرك :

نظم المعلم المعرفي المدرك Cognitive Tutor تُبنى على نظرية تُسمى ACT-R العقلية [Act-r ...] وهي نظرية لمحاكاة وفهم الإدراك والمعرفة البشرية . ويسعى الباحثون الذين يعملون على توظيف هذه النظرية إلى فهم كيف ينظم الناس المعرفة وينتجون سلوكًا ذكيًّا ، وعلى ذلك ، فإن المبدأ المركزي لهذه النظرية يتمثل في أن عمليات الفكر يمكن نمذجتها باستخدام معرفة إجرائية وصريحة . وتتفق المعرفة الصريحة مع الأشياء الملم بها الطلاب والمعروضة التي يمكن عرضها على الآخرين في العادة . أما المعرفة الإجرائية فهي المعرفة التي تظهر في سلوك الأفراد ولكنهم لا يدركونها بصفة كافية . على سبيل المثال ، في العادة لا يمكن للشخص وصف القواعد بواسطة ما نتحدث به لغويا ولكن يمكنه عملها . وفي النظام المعتمد على نظرية ACT-R تعرض فيه المعرفة الصريحة في شكل هياكل تسمي "مقادير الوفرة Chunks" . بينما تعرض المعرفة الإجرائية في أعمال ينتجها العقل البشري

بالفعل . وعلى ذلك فإن "مقادير الوفرة Chunks" والأعمال المنتجة تمثل بلوكات بناء لنموذج نظرية ACT-R .

ويمكن أن يتحقق التدريس باستخدام طريقة تتبع النموذج Model Tracing فكما يعمله الطالب عند حل المشكلة ، فإن النظام يتتبع تقدم الطالب من خلال مسارات صحيحة تكمن في النموذج . وعندما يعمل الطالب فعلا ما خارج المسار المحدد ، فإن النظام يعطي رسالة خطأ تبين ما الذي تم وكان خطأ ، أو من المحتمل بيان ما يجب عمله بطريقة صحيحة . وإذا عرف الطالب أن الفعل الذي قام به يعتبر خارج المسار الصحيح أو أنه المسار الصحيح ، فإن النظام يخبر الطالب أن ما قام به من فعل ما خطأ ويحدد له لماذا وقع في هذا الخطأ ، كما يوضح له كيفية اتخاذ المسار الصحيح فعليا . ويمكن استخدام طريقة تتبع المعرفة لمراجعة المعرفة التي اكتسبها الطالب بالفعل ، من خلال حلول المشكلات التي اضطلع بها . وفي هذا الصدد ، يمكن للطالب توظيف إجراءات تقدير الاحتمالية لقواعد الإنتاج بعد كل محاولة. ويستخدم تقييم المعلومات وتقديرها لتحديد فردية اختيار المشكلة، وتوجيه الطالب بطريقة واقعية خلال دراسته للمقرر الدراسي .

وفيما يلي استعراض موجز لنظاميْ تعليم ذكي يحققان نظرية ART-R السابق الإشارة إليها :

1/3/2 نظام معلم الجبر: PAT : Algebra Tutor

طُوِّر هذا النظام من خلال مشروع رياضيات المدن الحضرية لمدينة بتسبرج الأمريكية . والغرض الرئيسي لهذا النظام هو تدريس تطبيق الرياضيات الحديثة التي تدرس في المدارس؛ لمواجهة مشكلات الحياة الواقعية بالمدن **[Koedinger and Anderson, 1997]** .

وفي هذا النظام التعليمي الذكي ، يعمل الطلاب خلال أوضاع مشكلة واقعية في المدينة عن طريق قراءة الوصف النصي لهذه المشكلة والأسئلة التي تُطرح حولها ، كما يدرسون الوضع القائم بواسطة عرضه في جداول ورسومات ورموز بهدف استخدام هذه

العروض للإجابة على الأسئلة المطروحة . والتركيز الرئيسي الذي يقوم به المدرس في هذا النظام يتمثل في مساعدة الطلاب على فهم عروض المعلومات المتعددة وتوظيفها بطريقة سليمة وصولا للحلول المنشودة .

ويستعرض الطلاب من خلال الاستعانة بشاشة مقسمة لأربع نوافذ ، يتضمن كل منها أداة لحل المشكلة ، بالإضافة لتوفير نافذة أخرى تبين نص المشكلة القائمة . وبينما يعمل الطلاب على حل المشكلة ، يتتبع المدرس / المعلم الخاص في النظام أنشطة الطلاب ، وعندما يحدث شيء خطأ في حل المشكلة ، يعمل النظام من خلال تغذية مرتدة نسبية اعتمادا على نوع الخطأ في تنبيه الطلاب للمسار الصحيح نحو الوصول للحل المنشود .

2/3/2 نظام معلم لغة ليسب LISP Tutor :

يعتبر هذا النظام محاولة أولية ترتبط بالمعلم المدرك [Anderson and Reiser, 1985]، حيث يعطي الطالب وصفا لبرنامج محدود لتكويد أو برمجة لغة LISP التي يكتبها بعدئذ بمساعدة من النظام . وفي هذا البرنامج يتم إنشاء نموذج الخبير المتمثل في سلسلة من قواعد الإنتاج الصحيحة المتعلقة بإنشاء لغة ليسب ، كما يتم بناء نموذج الطالب / المتعلم كمجموعة فرعية من قواعد الإنتاج الصحيحة مع قواعد إنتاج مشتركة غير صحيحة أيضا. ويعمل هذا النظام كموجه ومرشد في حل المشكلة المعينة ، إلا أنه لا يحدد قواعد الإنتاج التي تم تعلمها من خلال النظام . ويتفاعل الطلاب مع محرر اللغة الذي يوضح هيكل البرنامج المراد تكويده ، كما يبني الطالب المستخدم للنظام الحل المستهدف ، أو أن النظام يضيف علامات Tags تصف شكل البرنامج العام .

4/2 نظم المعلم المبنية على القيود :

هذا النوع من نظم التعليم الذكية مبني على نظرية تعلم طورها أوهلسون [Ohlsson, 1993] التي تنبع من أخطاء الأداء . ويركز نظام النمذجة المبنية على القيود على المعرفة غير المكتملة غير الصحيحة الضبابية ، إلى جانب التحقق من أن هذه المعرفة غير كاملة وغير كافية لوصف ما الذي يعرفه الطالب بطريقة صحيحة . والافتراض الأساسي من هذا

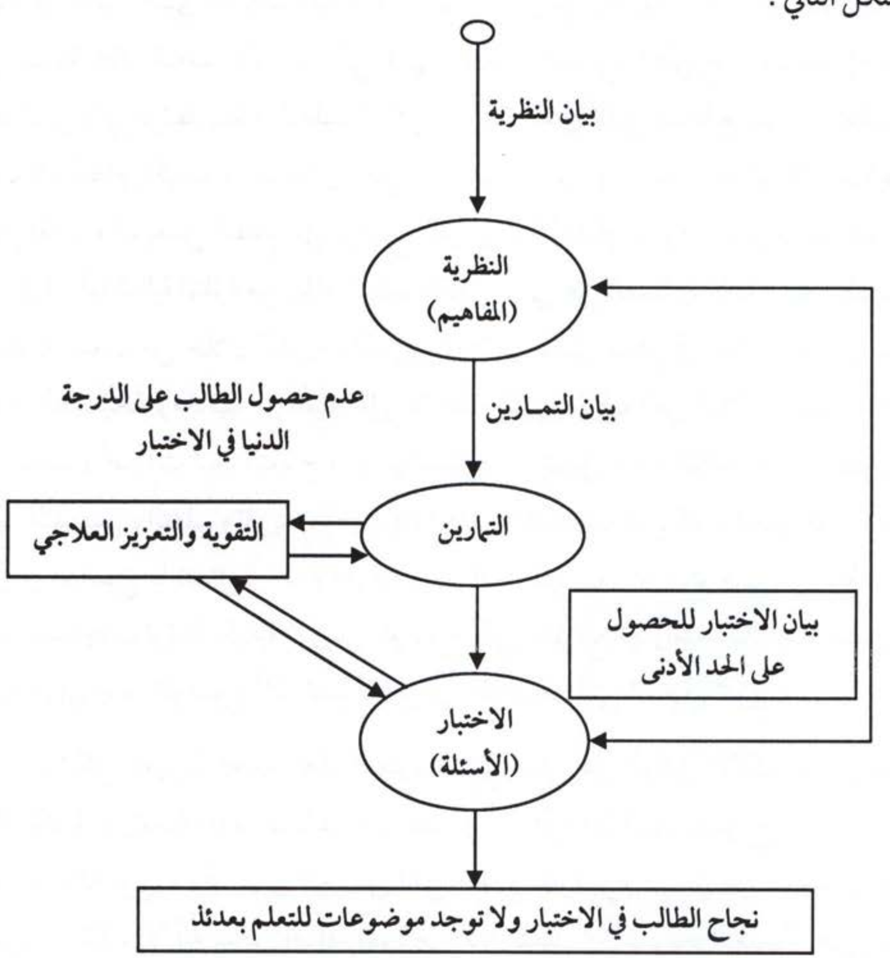
النظام يتمثل في أن المعلومات التشخيصية لا تكون مختفية في تتبع أفعال الطالب ، ولكن يحدد في المشكلة وصول الطالب للمعلومات المتاحة كقاعدة معرفة . ويساند هذا الافتراض إمكانية توافر مشكلة بمعلومات غير صحيحة قد تنتهك ولا تساير مفاهيم المجال الأساسية . ونموذج المعلم المبني على القيد الذي طوره أوهلسون Ohlsson يعرض كلًّا من مجال المعرفة ومعرفة نموذج الطالب في شكل مجموعة من القيود التي تعرض المبادئ الرئيسية التي تحدد المجال الدراسي ، كما يتصف القيد بواسطة فقرات تبين التوافق وعوامل رضاء محددة . وتمثل فقرات التوافق الوضع الذي يجب أن يكون صحيحا قبلما يكون القيد متوافقًا مع الحل الجاري . وبمجرد تلبية عبارة التوافق يجب أن يكون عامل الرضاء أو الترضية مرتبطًا بالحل المقدم لكي يصبح صحيحا . ومن النظم التي ترتبط بنظم المعلم المبنية على القيود نظام معلم لغة SQL .

- نظام معلم لغة SQL-Tutor : يمثل هذا النظام نظام تدريس مبنيًا على المعرفة التي تساند تعلم الطالب لغة SQL ، ويرتبط بتقديم نظام سهل الاستخدام يتكيف لتلبية احتياجات وقدرات تعلم الطلاب بصفة فردية . وتفعيل عملية التعلم يتم بواسطة تطويع مستوى تعقيد المشكلات ، ومن خلال توليد رسائل تغذية مرتدة تعرف بها يجب اتباعه . ويشتمل هذا النظام على تفسيرات قواعد البيانات العديدة ، ومجموعة المشكلات والحلول المثالية الخاصة بها . وتعرض المشكلة المعينة على الطالب من خلال سؤاله في كتابة عبارة لغة SQL مع وصف مخطط قاعدة البيانات وهيكل التساؤل . وعندما يقدم الطالب الحل الخاص بالمشكلة المعروضة ، حيث يمرر ذلك للنظام الذي يعمل على تصحيح الأخطاء التي ترتبط بنموذج الطالب ، وصولا للقيام بعمل تالٍ من خلال تغذية مرتدة أو من خلال سؤال آخر .

3 ـ معمارية نظم التعليم الذكية المبنية على الوكيل الإلكتروني :

يتضح من منظور نظم التعليم الذكية أنها تنشئ بنية أساسية للتعلم والتدريس عن بعد لمجال معين . وحتى يمكن الحصول على نتائج جيدة من هذه النظم ، يُجزأ الموضوع إلى

نظرية ترتبط بمجموعة من المفاهيم المعتمَد عليها ، والتمارين ، وأسئلة الاختبار كما في الشكل التالي :



شكل رقم (9/ 3) : تجزيء عملية التدريس

يتضح من الشكل السابق أنه على المتعلم / الطالب الذي يدرس الموضوع المعين قراءة نظريته ومفاهيمه أولا ، ثم يحل التمارين المكلَّف بها عن الموضوع ، وأخيرا يجيب على أسئلة الاختبار . وسوف يقوم النظام بمساعدة الطلاب في التقوية والتعزيز العلاجي عندما يخطئون في التمارين والأسئلة .

وعلى ذلك ، تتمثل **الغاية الأولى** من نظام التعليم الذكي المبني على الوكيل في تخريج وإنجاح الطالب الذي استوعب المادة أو الموضوع الدراسي بطريقة جيدة ، أي يكون قادرا على هيكلة مجال التعلم بالطريقة التي تسهل تعلمه الموضوع المطروح . وترتبط إحدى الخصائص التي ترتبط بنظام التعليم الذكي بمراعاة المدى الذي يستطيع الطالب تعلمه ، حيث إن النظام يتكيف لذلك المدى الذي يقدم فيه المفاهيم والأسس المختلفة للتعلم (على سبيل المثال ، أن يعمل النظام على توضيح التمارين والاختبارات وفقا لمدى تعلم الطالب الفردي) . أما **الغاية الثانية** من نظام التعليم الذكي المبني على العميل ، فإنها ترتبط بالتوسع في نظرية التعلم من خلال التقوية والتعزيز العلاجي الذي يتمثل في مكافأة الطالب على إجابته الصحيحة ومعاقبته أو تأنيبه على الأخطاء التي يقترفها (من خلال توجيه رسائل وتحذيرات وأصوات تبين النجاح و / أو الفشل) . وتتمثل **الغاية الثالثة** في بيئة النظام في تعزيز التدريس والتعلم وتقويته ، حيث إن إحدى المشكلات التي قد يواجهها المعلم عند تدريس موضوع ما تتمثل في عدم معرفته بمهارات الطلاب ، مما يستوجب من النظام أن يقدم استنتاجات ترتبط بكيفية تدريس الموضوع لكي يتفق مع مهارات الطلاب المختلفين ؛ مما يؤدي إلى جعل الموضوع أكثر شمولا ويراعي المتطلبات التي تقدم في تدريسه .

وتتشكل المعمارية العامة لنظام التعليم الذكي المبني على الوكيل الإلكتروني بواسطة ثلاثة مكونات رئيسية تحدد خصائصه، وتتمثل في: نموذج الطالب ، ونموذج مجال المعرفة، والموديول التربوي ، وقد سبق التعرض لكل منها في الموضوع السابق عن مكونات نظم التعليم الذكية ، إلا أنه يمكن إضافة نموذج جديد يتمثل في "نموذج التعليم" لكي يقدم الأبعاد الوظيفية التي يحتاجها معلم / مدرس النظام . ويمكن في إطار الموديول التربوي السابق إضافة أربعة وكلاء إلكترونيين له ، مما يجعل النظام المقدم لا يقتصر على أي مقرر دراسي بصفة معينة ، بل يمكن تعميم استخدامه لكل المقررات الدراسية ، حيث إن المتطلب الأساسي له يتمثل في تجزيء المقرر إلى كل من النظرية التي تضم المفاهيم والتمارين والاختبارات فقط .

كما أنه في إطار "نموذج الطالب" فإن المعرفة التي يشتمل عليها النظام عن الطالب من حيث بياناته الشخصية وسماته وتفاعلاته ، تتضمن ثلاث قواعد بيانات معرفة ، تتمثل في :

1- قاعدة بيانات معرفة المعلومات الشخصية عن الطالب التي تخزن فيها للتحكم في النظام، وتسمح للطالب بالوصول للنظام واستشارته ،

2- قاعدة بيانات معرفة سمات الطالب التي تخزن فيها كل البيانات التي توضح مستوى الطالب ، بالإضافة إلى أنماط استعراضه للموضوع حيث يكلف الطلاب بمستويات مختلفة اعتمادا على مدى تقدم كل منهم في العملية التعليمية ،

3- قاعدة بيانات معرفة التعلم التي تخزن أبعاد بيانات كل من التمارين والاختبارات التي يكلف الطلاب بها، وتحدد الوقت المستغرَق لحل التمارين والإجابة على أسئلة الاختبار، كما توضح صفحات الموضوع الدراسي من حيث نظرياته ومفاهيمه التي تُستعرض وتُتصفح من قبل الطالب ، وتبين أيضا مواد التقوية والتعزيز العلاجي التي تعد مسبقا بواسطة الموديول التربوي .

وفي نموذج مجال المعرفة التدريسي تخزن المعرفة عن المحتويات التي تدرس ، ويشتمل على أربع قواعد بيانات معرفة تتمثل في :

1- قاعدة بيانات معرفة النظرية التي تشتمل على مجموعة المفاهيم التي تحمل على صفحات نظرية الموضوع المعدة للتدريس عن المقرر الدراسي ،

2- قاعدة بيانات معرفة التمارين التي تخزن فيها كل التمارين الخاصة بالموضوع الدراسي وترتبط بالمقرر الملتحق به الطالب ،

3- قاعدة بيانات معرفة الأسئلة التي تخزن فيها قوائم أسئلة الاختبارات التي ترتبط أيضا بدراسة موضوعات المقرر وكل المقرر ،

4- قاعدة بيانات معرفة التقوية والتعزيز العلاجي التي تشتمل على المعلومات المستخدمة بواسطة الموديول التربوي ؛ لإعداد المواد التعليمية التي تظهر عند حاجة الطالب لتقوية أو تعزيز علاجي لعملية تعلم الطالب المعين .

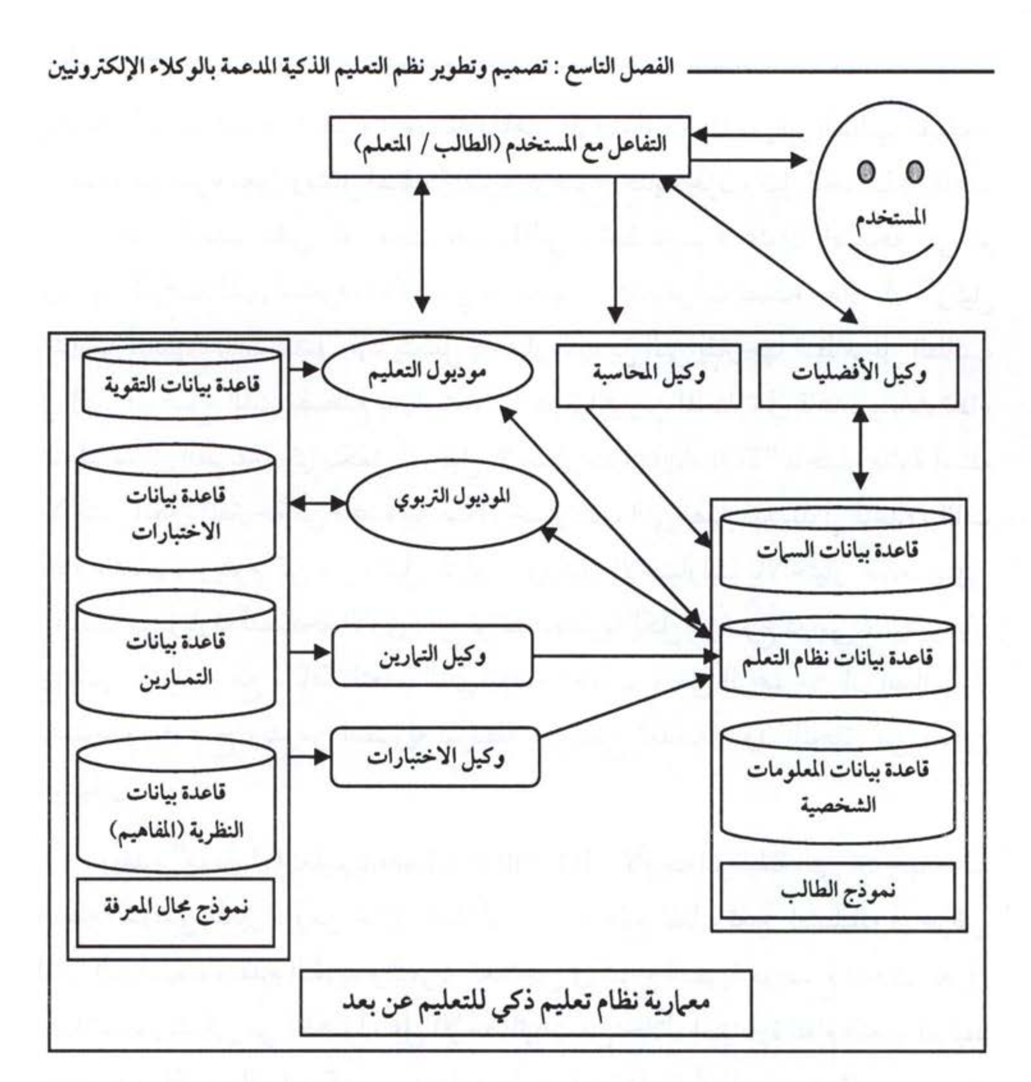
ويقدم "الموديول التربوي" الآليات الضرورية لعرض عملية تدريس مجال المعرفة المعين الخاص بالمقرر بكفاءة كبيرة . ويقوم هذا المويول بأداء ثلاث مهام رئيسية ، هي :

1- تقديم توجيهات وإرشادات التعلم للطالب التي تشتمل على أي تقوية وتعزيز علاجي يحتاج إليه ويقدمه النظام ،

2- تحديث الإحصائيات المتضمنة في نموذجيْ التمارين والاختبارات المعروضة على الطالب ،

3- التخزين في قاعدة بيانات معرفة التعلم لكل البيانات المهمة كالمواد المعدة لتقوية وتعزيز فهم الطالب المحتاج إليها ، والاستجابات المعطاة بواسطة الطالب التي ترتبط بالتمارين والاختبارات المقترحة والمكلَّف بالقيام بها ، وإضافة الوقت المستغرق من قبل الطالب في التوصل لكل أهداف التعلم .

ويوضح الشكل التالي معمارية نظام التعليم الذكي المبني على الوكيل الإلكتروني :



شكل رقم (9/ 4) : معمارية نظام تعليم ذكي مبني على الوكيل الإلكتروني

يتضح من الشكل السابق أن "وكيل الأفضليات Preference Agent" يضطلع بالإشراف على نمط التمثيل الذي يفضله الطالب/ المستخدم (من حيث نوع وحجم الخط، الهوامش ، الألوان ، إلـخ) . وعندما يغير الطالب / المستخدم نمط عرضه ينشئ وكيل الأفضليات صفحة أنماط جديدة له ، حيث يصبح تفاعله طبقا لهذا النمط الجديد . وتخزن المعلومات التي يجمعها هذا الوكيل في قاعدة بيانات سمات الطالب . ويمكن أيضا ملاحظة تفاعلية الطالب مع واجهة التفاعل في "وكيل المحاسبة Accounting Agent" عندما

يتصفح الطالب صفحة النظرية المتضمنة مفاهيم الموضوع . وعندما يغير الطالب الصفحة المرتبطة بموضوع معين وينتقل لصفحة نظرية موضوع جديد يخزن وكيل المحاسبة في قاعدة بيانات نظام التعلم بعض المعلومات المفيدة (التي ترتبط باسم / عنوان الصفحة التي تم زيارتها ، الوقت الذي استغرقه الطالب في تصفحها ، وعدد مرات تصفحه لها) . أما "وكيل التمارين Exercise Agent" فإنه يتكفل باختيار التمارين التي يقترحها النظام على الطالب في إطار الموضوع الذي يضطلع بدراسته ، كما يخزن التمارين المختارة في قاعدة بيانات نظام التعلم بنفس الطريقة . كما يتكفل " وكيل الاختبارات Test Agent" باختيار قائمة أسئلة الاختبار المعين المقترحة من قاعدة بيانات الاختبارات ، التي تصب بعدئذ في قاعدة بيانات نظام التعلم . ويقوم كل من وكيل التمارين ووكيل الاختبارات بالاختيار عندما ينتهي الطالب من زيارته للصفحة الأولى التي ترتبط بالنظرية لكل موضوع دراسي ، كما يؤديان مهامهما بالتوازي مع نشاط التعلم الذي يؤديه الطالب ، على الرغم من أن الطالب / المستخدم يتصفح ويدرس النظرية المرتبطة بموضوع تعلمه بدون التحقق من هذين الوكيلين .

ويقدم "موديول التعليم Education Module" الأوجه الوظيفية التي يحتاجها معلم النظام الدراسي المعين . ومن خلال هذا الموديول يستطيع المعلم تغيير أفضلياته في عرض المادة الدراسية ، ويقدم التقوية والتعزيز العلاجي في شرح النظرية موضوع المجال المعرفي للطلاب ، ويتمكن من الحصول على الإحصائيات من خلال استشارة نظام التعلم المرتبط بمجال المعرفة . وواقعيا ، يكرس هذا الموديول لمساعدة المعلم / المدرس في تغيير محتويات الموضوع الذي يضطلع بتدريسه على أساس المعلومات التي يتحصل عليها من نموذج الطالب ونموذج مجال المعرفة .

4 ـ استراتيجيات الموديول التربوي :

توجد مجموعة من الخطوات أو المهام التي يجب على الطالب أن يتبعها عند دراسة كل موضوع من موضوعات المقرر الدراسي المقيد به ، والذي قد يمثله نظام التعليم الذكي الذي يرتبط بنظام التعلم المقدم ، وعلى الأخص الخطوات التالية :

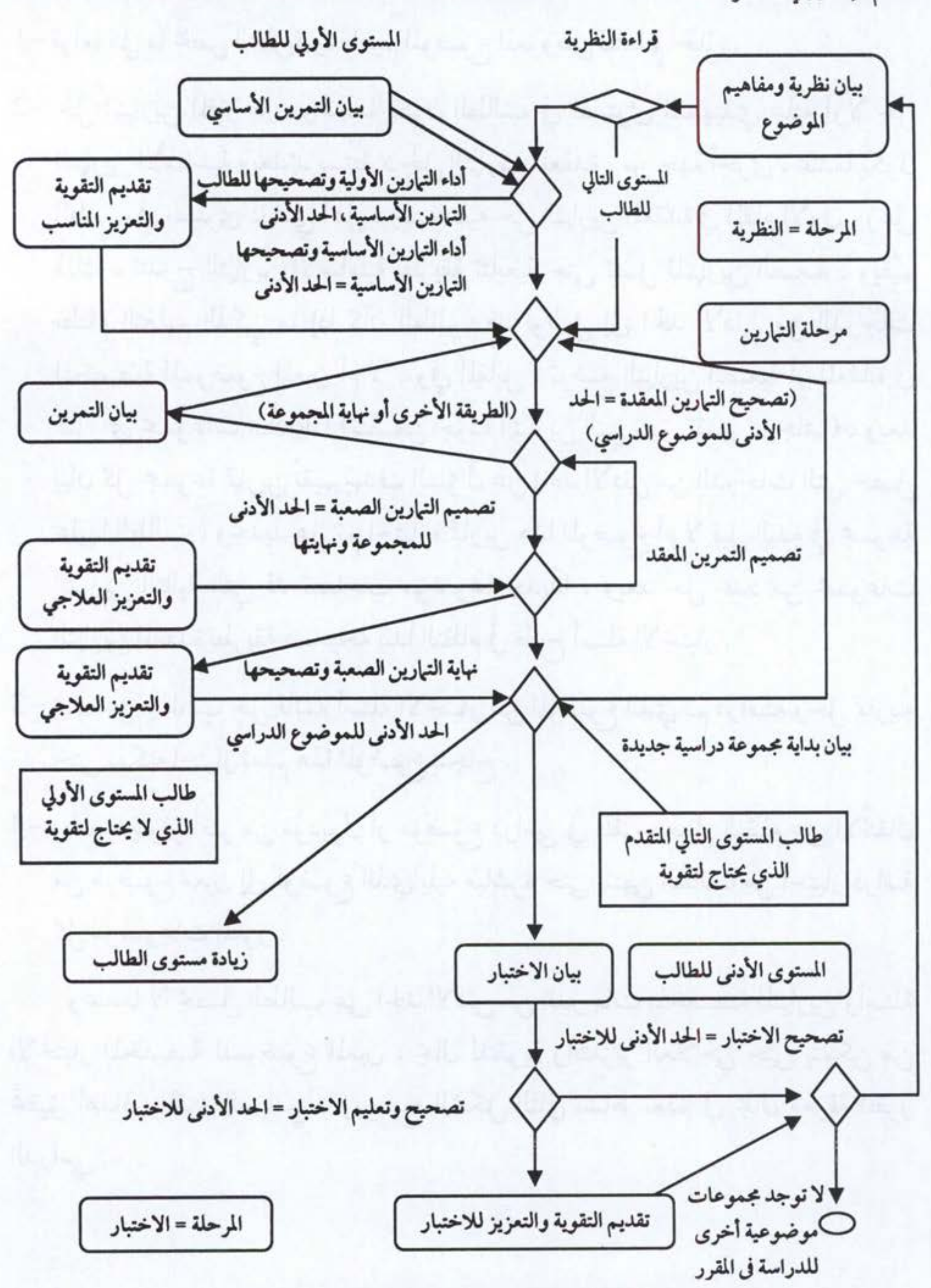
1- قراءة كل ما يخص النظرية ومفاهيم الموضوع المعروض للتعلم الحالي .

2- حل التمارين المقترحة ، وعندما يكون الطالب في المستوى التمهيدي عليه أولا حل التمارين الأساسية وبعدئذ يستطرد لحل التمارين المعقدة . من جهة أخرى ، عندما يكون الطالب في مستوى دراسي أعلى ، يجب عليه حل التمارين المعقدة في المقام الأول . وعلى ذلك ، تتدرج التمارين الأساسية بطريقة تتابعية حتى تصل للتمارين الصعبة . ويقيِّم نظام التعليم الذكي ما إذا كان الطالب قد توصل إلى الحد الأدنى من الدرجات المخصصة للموضوع المعين أم لا . وفي المقابل ، توضع التمارين الصعبة أو المعقدة في كتل أي مجموعات Blocks (تتضمن جودة التمارين التي سبق تقدير درجاتها) ، وبعد بيان كل مجموعة تمارين تُقيم بهدف السؤال عن الحد الأدنى من الدرجات التي حصل عليها الطالب ، وتحديد هل تم اجتيازه تمارين هذا الموضوع أم لا قبل البدء في مجموعة التمارين التالية التي قد تصاحب موضوعًا جديدًا ، وبعد حل عدد من مجموعات التمارين المعقدة بطريقة صحيحة يبدأ النظام في طرح أسئلة الاختبار .

3- يجب على الطالب حل قائمة أسئلة الاختبار عن الموضوع الذي تم دراسته وحل تمارينه حتى يمكنه اجتياز تعلم هذا الموضوع بنجاح .

4- وعندما يتوفر أكثر من موديول أو موضوع دراسي في المقرر يعمل النظام على الانتقال من موضوع معين إلى لموضوع الذي يليه مباشرة حتى ينتهي الطالب من اجتياز دراسة كل موضوعات المقرر .

وعندما لا يحصل الطالب على الحد الأدنى من الدرجات المخصصة للتمارين وأسئلة الاختبار المخصصة للموضوع المعين ، يحال للتقوية والتعزيز العلاجي حتى يتمكن من تحقيق أهداف المقرر الدراسي . ويوضح الشكل التالي نشاط تعلم في مجال معرفة المقرر الدراسي :



شكل رقم (9/ 5) خريطة نشاط التعلم للمقرر الدراسي

يتضح من الشكل السابق ، أن العملية المتبعة عندما يقدِّر الطالب حاجته لتقوية أو تعزيز حل التمارين الأساسية المكلَّف بها، هي اختيار النظام لأحد التمارين الأساسية المقترحة مسبقا من مجموعة التمارين الأساسية التي لم يستطع الطالب حلها بطريقة جيدة ، ويحصل النظام على مواد التقوية والتعزيز العلاجي المبني على الموضوع السابق دراسته ويعرضها مرة أخرى على الطالب . وبهذه الطريقة يساعد النظام الطالب في حل التمرين الأساسي بطريقة صحيحة . وبعد اقتراح النظام مواد التقوية والتعزيز على الطالب ، أي قبل اضطلاعه في حل التمرين الأساسي مرة أخرى ، يوضح نظام التعليم الذكي الاستجابة الخطأ التي سبق أن قدمها الطالب . وعند نجاح الطالب في التوصل للحد الأدنى من الدرجات المقدرة من قبل ، يصبح النظام خاملا لا يقدم نشاط التقوية والتعزيز العلاجي . ومن الملاحظ ، أن النظـام الذي يقـدم التقوية والتعـزيز لكل التمـارين الأساسية التي أجيب عليها بالخطأ قد لا يتسم بالدقة ؛ لأن الطالب لا يستطيع حلها فيما بعد ؛ وبذلك يخبر نظام التعليم الذكي الطالب بأهمية استشارة المعلم شخصيا ، وبعدما يقابل الطالب المعلم شخصيا قد يسمح له بالتقدم في دراسة المقرر مرة أخرى وفقا لقدرات الطالب .

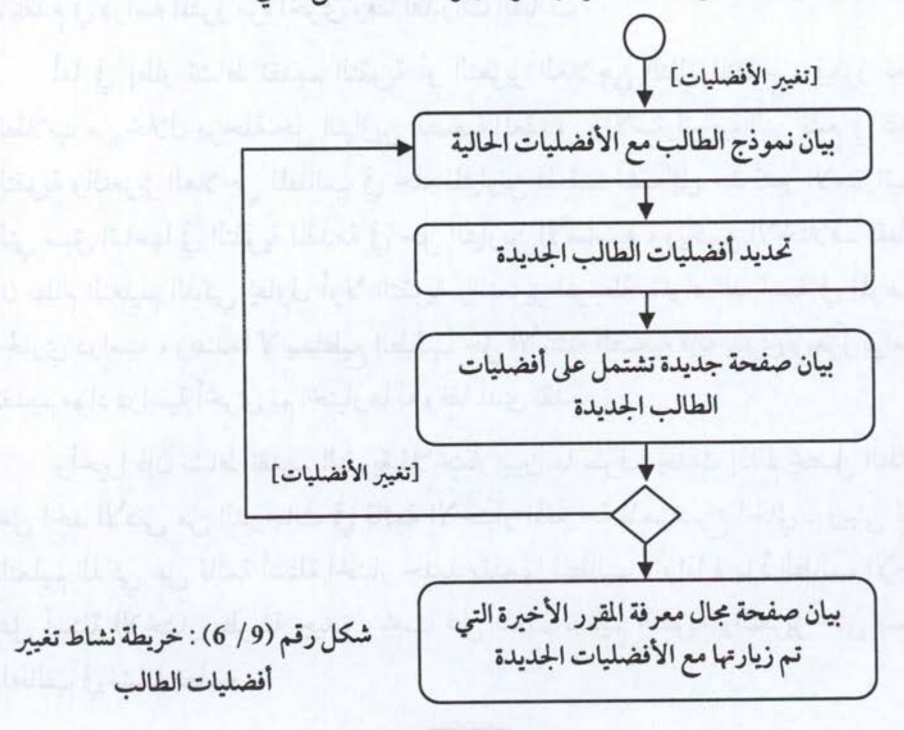
أما في إطار نشاط تقديم التقوية أو التعزيز العلاجي التالي المتقدم ، فيعزز تعليم الطلاب من خلال مرحلة حل التمارين الصعبة المعقدة . والاستراتيجية التي تتبع في تقديم التقوية والتعزيز العلاجي للطالب في حله للتمارين المعقدة تشبه إلى حد كبير الاستراتيجية التي سبق اتباعها في التقوية المقدمة في حل التمارين الأساسية ، ويكمن الاختلاف فقط في أن نظام التعليم الذكي يحاول أولا التقوية والتعزيز المرتبطة بالمواد الدراسية في الموضوع الجاري دراسته ، وعندما لا يستطيع الطالب حل الأسئلة الصعبة فإنه يقوى ويعزز بواسطة تقديم مواد دراسية أخرى تم اختيارها له وفقا لمدى تقدمه .

وأخيرا فإن نشاط تقديم التقوية للاختبار يبين ما سوف يحدث إذا لم يحصل الطالب على الحد الأدنى من الدرجات في قائمة الاختبار المقترحة للموضوع الحالي . ويبنى نظام التعليم الذكي على قائمة أسئلة اختبار جديد يقدمها للطالب ، وإذا لم يؤدِّ الطالب الإجابة على أسئلة الاختبار بطريقة جيدة ، يجب على المعلم تقديم التقوية والتعزيز حتى يستمر الطالب في نشاط تعلمه .

5 ـ وصف الوكلاء الإلكترونيين :

1/5 وكيل الأفضليات :

يشرف هذا الوكيل على نمط العرض الذي يفضله المستخدم للنظام . ويدرك نمط وكيل الأفضليات Preference Agent تفاعلية الطالب مع واجهة التفاعل ، ويتخذ الفعل المناسب عند تغيير نمط الاستخدام وفقا لرغبته . ويشغل النظام وكيل الأفضليات باستمرار لمعرفة أفضليات الطالب في أي وقت . ويتضح من الشكل التالي العملية التي تتبع عندما يقرر الطالب / المستخدم أفضلياته المرئية ، كما أنه عند تقرير الطالب تغيير الأفضليات يوضح النظام لوكيل الأفضليات صفحة أو شكلا يحتوي على الأفضليات التي تم اختيار الطالب لها حتى هذا الوقت . وبهذه الطريقة ، يمكن للمستخدم أداء التغييرات التي تعتبر ملائمة لاستكمال عملية التعلم . وبعد إكمال شكل الأفضليات المحدد للطالب ، تظهر الأفضليات الجديدة المختارة في صفحة تمثل نموذج الطالب المعدل ، أما عندما لا تتوافر أفضليات جديدة ترتبط بالطالب فإن نموذجه يستمر كما هو ، ويوضحه الشكل التالي :

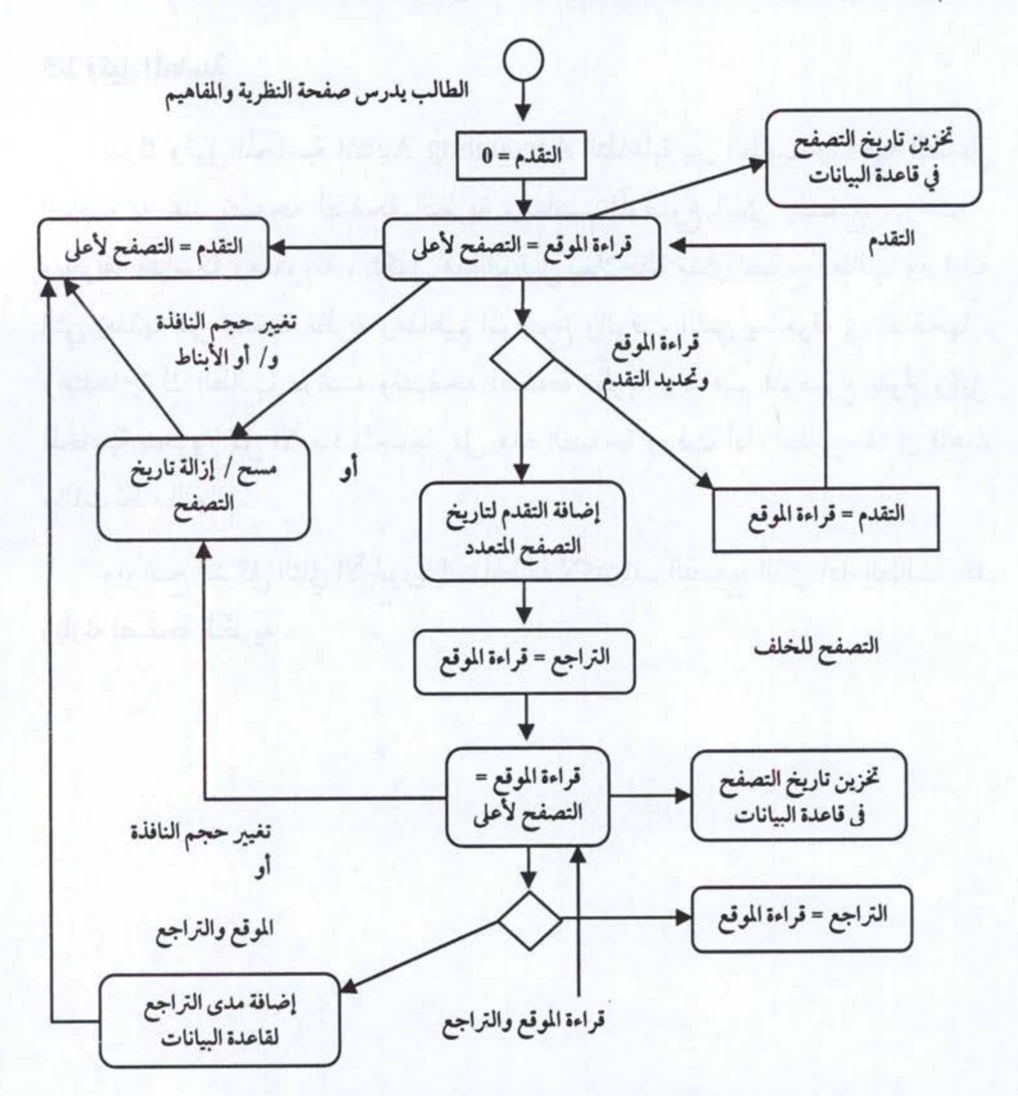


شكل رقم (9/ 6) : خريطة نشاط تغيير أفضليات الطالب

2/5 وكيل المحاسبة :

يدرك وكيل المحاسبة Accounting Agent التفاعلية بين الطالب وواجهة التفاعل الخاصة به عند تصفحه لصفحة النظرية ومفاهيم الموضوع الذي يضطلع بدراسته . وبطريقة متماسكة وملموسة ، يتكفل هذا الوكيل بملاحظة مدى تصفح الطالب وقراءاته التي يحققها على صفحة نظرية ومفاهيم الموضوع والوقت الذي يستغرقه في تصفحها . وعندما يترك الطالب دراسته وتصفحه لصفحة نظرية ومفاهيم الموضوع يقوم وكيل المحاسبة بتخزين كل الأبعاد المجمعة على هذه الصفحة ووقت أداء الطالب لها في قاعدة بيانات نظام التعلم .

ويوضح الشكل التالي الألجوريثمات المطبقة لاكتشاف التصفح الذي أداه الطالب عند زيارته لصفحة النظرية .



شكل رقم (9/ 7) : خريطة نشاط اكتشاف مرات التصفح

من الشكل السابق يتضح أنه بمجرد دخول الطالب لصفحة نظرية ومفاهيم الموضوع الدراسي ، فإنه قد يتقدم في قراءاته أو يرجع للخلف . وبينما يتقدم الطالب في قراءة الصفحة الخاصة بالموضوع تحدث قيمة التقدم الذي يطلق عليها "التقدم الأعظم Greatest Advance" ، أما عندما يرجع الطالب في قراءاته للخلف فإنه تحدث قيمة التراجع الذي

يطلق عليه أيضا "التراجع الأعظم للخلف Greatest Backward" . وعندما يقرر الطالب التقدم للأمام في تصفحه وقراءاته ، فقد ينتج أثناء ذلك عملية متعارضة ترتبط بالتراجع للخلف حيث تخزن أيضا في تاريخ التصفح الخاص بالطالب ، كما أن قيمة التقدم للأمام تحدث مرة أخرى ، ويتكرر هذا النمط في عملية التعلم بعدئذ . وعندما يترك الطالب قراءاته وتصفحه في صفحة الموضوع بنظرياته ومفاهيمه ، يقوم وكيل المحاسبة بتخزين كل الأبعاد المجمعة من قراءاته وتصفحه في قاعدة بيانات نظام التعلم .

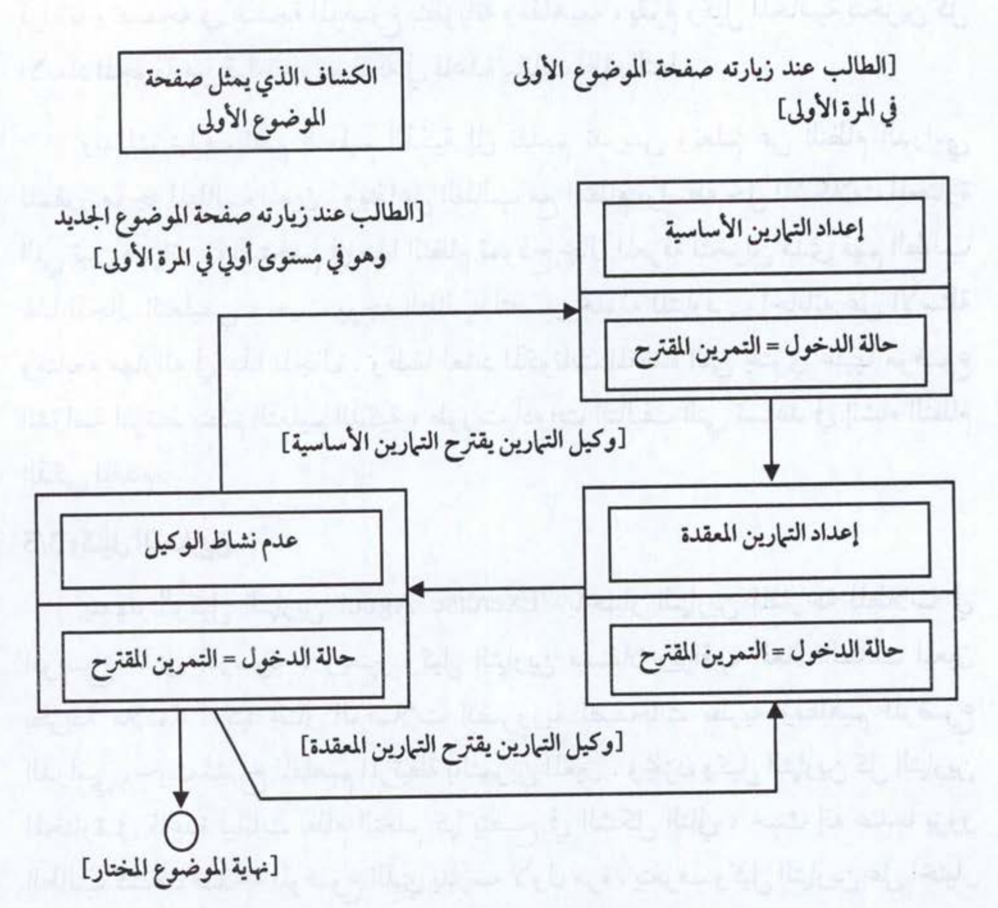
وبذلك تهدف نظم التعليم الذكية إلى تقديم تدريس وتعلم عن النظام الدراسي للمقرر موجه للطالب المعين . ويتفاعل الطالب مع النظام بواسطة حل المشكلات المختارة التي تبين قدراته . ويستخدم في هذا النظام نموذج مجال المعرفة لتخزين مدى فهم الطالب لهذا المجال التعليمي ، حيث يوجه الطالب لتفسير حلوله للتمارين وإجاباته على الأسئلة ومتابعة مهاراته في هذا المجال . وطبقا لعدد المكونات المعقدة التي يحتوي عليها موضوع الدراسة المرتبط بنظم التعليم الذكية ، طورت أدوات التأليف التي تساعد في إنشاء النظام الذكي المقدم .

3/5 وكيل التمارين :

يتعهد "وكيل التمارين Exercise Agent" باختيار التمارين المقترحة للطلاب في الموضوع الذي يدرسونه . ويعتبر وكيل التمارين مستقلا ويراقب أفعال الطالب المعين بطريقة ملائمة ، كما يختار الوصلات الضرورية لصفحات نظرية ومفاهيم الموضوع الدراسي ، حيث تشرح المفاهيم المرتبطة بالتمرين المعين . ويخزن وكيل التمارين كل التمارين المختارة في قاعدة بيانات نظام التعلم كما يتضح في الشكل التالي ، حيث إنه عندما يزور الطالب كشاف صفحة الموضوع الذي يدرسه لأول مرة ، يتعرف وكيل التمارين على اختيار التمارين التي سوف تقترح له في هذا الموضوع ، وخاصة إذا كان مستوى الطالب في ذلك الوقت يقع في هذا المستوى الأولي . ويقوم هذا الوكيل باختيار التمارين الأساسية ، وبعد أن يتقدم الطالب في مستواه التعليمي يختار الوكيل للطالب التمارين المعقدة فيما بعد . أما إذا كان الطالب في مستوى متقدم عند زيارته الأولى لموضوع الدراسة ، فإن وكيل التمارين يختار

له التمارين المعقدة التي تتفق مع مستواه التعليمي . وبمجرد اختيار التمارين المقترحة للطالب المعين يصبح هذا الوكيل ساكنا وغير نشط ، بينما لا يحق للطالب الانتقال للموضوع الدراسي التالي .

ويوضح الشكل التالي خريطة حالة وكيل التمارين :



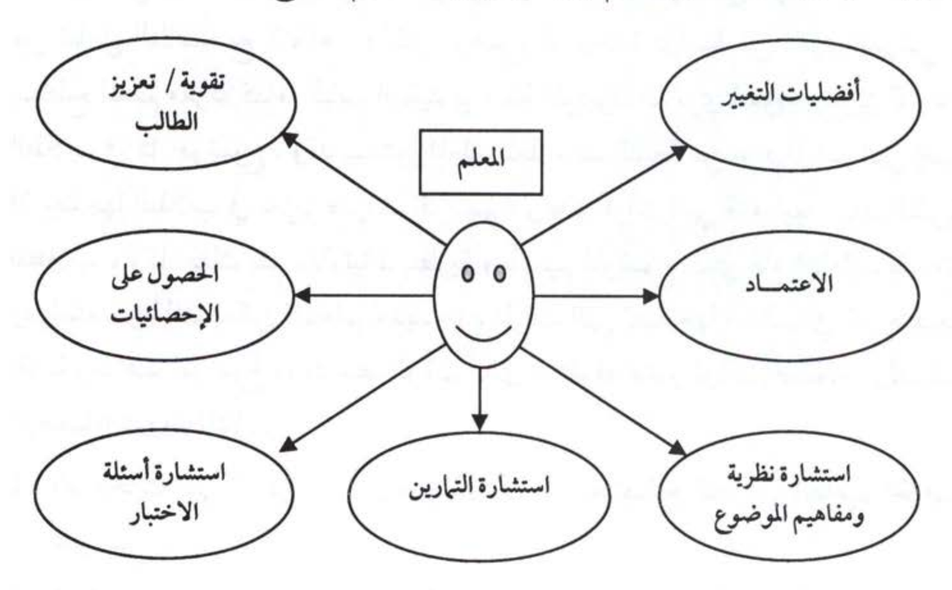
شكل رقم (9/ 8) : خريطة حالة وكيل التمارين

4/5 وكيل الاختبارات :

يتكفل "وكيل الاختبارات Test Agent " باختيار قائمة أسئلة الاختبار المعين المقترح للطالب في الموضوع الذي يدرسه . ويصمم هذا الوكيل قائمة أسئلة الاختبارات المرتبطة بالموضوع الذي يقوم الطالب بتعلمه . وتظهر هذه الاختبارات للطالب في شكل قائمة أسئلة في كل اختبار . ويختار وكيل الاختبارات أسئلة الاختبار في نفس الوقت الذي يقوم فيه وكيل التمارين بتحقيق اختيار التمارين للطالب . وبمجرد اختيار قائمة أسئلة الاختبار يصبح الوكيل ساكنا وغير نشط بعدئذ ، بينما لا يحق للطالب الاستطراد أو الولوج للموضوع التالي من موضوعات المقرر .

6 – موديول التعليم :

يعتبر "موديول التعليم Education Module" من المساهمات المهمة التي تم إضافتها لنظام التعليم الذكي المدعم بالوكلاء الإلكترونيين . والشكل التالي يحدد خريطة الحالة للأوجه الوظيفية المقدمة من المعلم في إطار موديول التعليم المقترح :



شكل رقم (9/ 9) : الأوجه الوظيفية المقدمة بواسطة موديول التعليم من خلال المعلم

يلاحـظ من الشكل السـابق أن المعلم / المدرس يقـدم الأوجـه الوظيفيـة المختلفـة المتضمنة في نظام التعليم الذكي عبر موديول التعليم . ويجب أن يكون هذا المعلم / المدرس معتمَدًا ومعترفًا به مهنيا للموافقة على استخدامه الأوجه الوظيفية المرتبطة بنظام التعليم الذكي . وبمجرد اعتماد المعلم فإن النظام يقدر على تغيير الأفضليات (الألوان ، الهوامش ، أنواع وأحجام أنماط الحروف ، أنواع واجهات التفاعل في إطار استخدام حالة "تغيير الأفضليات") ، إلى جانب توفير التقوية والتعزيز للطالب (استخدام حالة "تقوية / تعزيز الطالب") عندما يكون ذلك ضروريا ؛ والحصول على الإحصاءات (استخدام حالة "الحصول على الإحصاءات") ؛ واستشارة كل مجال التعليم (النظرية والمفاهيم "استشارة النظرية والمفاهيم") ؛ وتحديد التمـارين "استشارة التمـارين" ؛ وطرح أسئلة الاختبار "استشارة الاختبارات" لكل موضوع من موضوعات المقرر الدراسي المعين . والمعلومات التي تقدم للمعلم يحصل عليها من خلال نموذج الطالب ونموذج مجال المعرفة ، وتلتقط هذه المعلومات وتجمع خلال عملية تفاعل الطالب / المستخدم في نظام التعليم الذكي .

وتتمثل الفائدة العظمى من هذا الموديول في أن المعلم قد يستشير الإحصاءات النابعة من تفاعل الطالب مع النظام . ولكل موضوع أو وحدة دراسية من المقرر الدراسي ، يستطيع المعلم معرفة كفاءة آليات التنفيذ بواسطة الموديول التربوي لتقوية وتعزيز قدرات الطلاب في كل موضوع . وقد يستشير المعلم المعلومات النابعة عن عدد المرات التي يجب أن يحتاجها الطلاب في تعزيز قدرات تقويتهم ، وعدد المرات التي قدم فيها نشاط التقوية للطلاب ، وكل ذلك يتم بالارتباط بنظرية ومفاهيم الموضوع الذي قام الطلاب بقراءته ودراسته ، وبذلك يمكن للمعلم تحديد عدد المرات التي تصفحها الطالب في كل صفحة نظرية ومفاهيم الموضوع ، ومتوسط الوقت الذي استغرقه عند زيارة كل صفحة . وتصنف الإحصاءات وفقا للتالي :

1- الصفحات التي تم قراءتها ودراستها خلال مرحلة تصفح النظرية والمفاهيم الخاصة بالموضوع .

2- الصفحات المستشارة خلال مرحلة التمارين إما بواسطة الطالب أو بواسطة آلية التقوية.

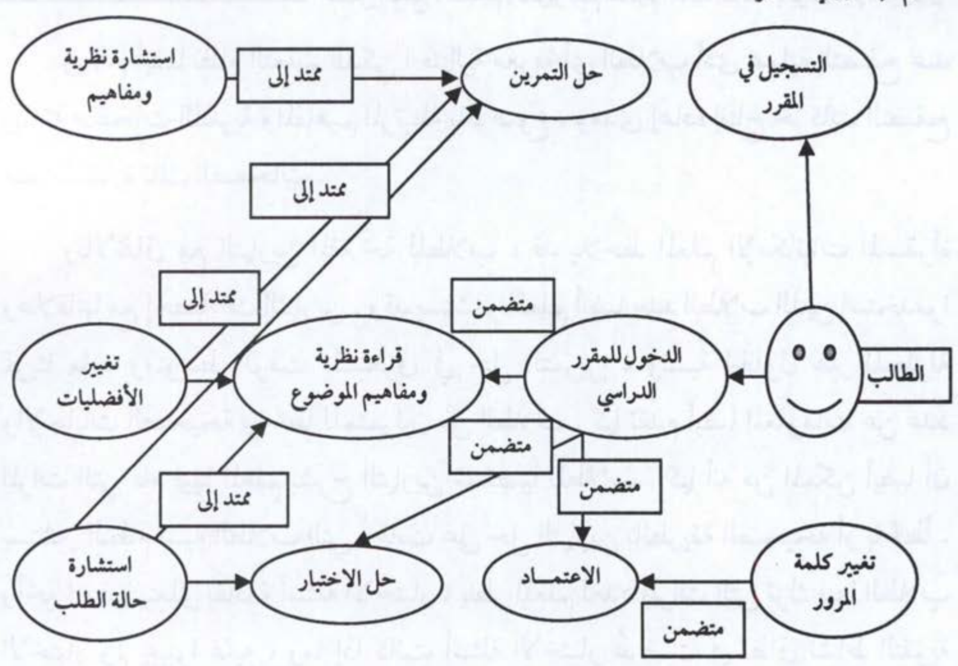
ويقدم أيضا نظام التعليم الذكي احتمالية معرفة أي الطلاب أدى عملية التصفح عند زيارته صفحات النظرية والمفاهيم المرتبطة بالموضوع ، ومدى إعادة إنتاج حركات التصفح عند استشارة تلك الصفحات .

وبالاتفاق مع التمارين المقترحة للطلاب ، قد يلاحظ المعلم الإمكانيات المستقرأة وعلاقاتها مع إحصاءات التمارين . وقد يستشعر المعلم أيضا عدد الطلاب الذين استخدموا تمرينا ما ، ومتوسط الوقت المستغرَق في حل التمرين ، ونسبة الحلول غير المحلولة والإجابات الصحيحة والخطأ للمتمرنين من الطلاب . كما تقدم أيضا المعلومات عن عدد المرات التي قام فيها المعلم بشرح التمارين شخصيا للطلاب . كما أنه من الممكن أيضا أن يستشير النظام نسبة الطلاب التي أجابت على حل التمارين بالطريقة الصحيحة أو بالخطأ . وأخيرا ، فيما يتعلق بقائمة أسئلة الاختبار ، ينظر المعلم لعدد المرات التي ترك فيها الطلاب الاختبار ولم يجيبوا عليه ، وما إذا كانت أسئلة الاختبار عُرضت في نطاق نشاط التقوية للتمارين أو كانت جزءا من قائمة أسئلة الاختبار . إضافة لذلك ، قد يعرف المعلم عدد المرات التي يقوم فيها بالشرح شخصيا على كل سؤال من أسئلة الاختبار .

ومن الخيارات المتوافرة الأكثر أهمية في نظام التعليم الذكي ما يتمثل في أن المعلم يمكن أن يعطي نشاط التقوية والتعزيز العلاجي لأي طالب يحتاج للمساعدة ؛ ويكون ذلك لأن الطالب لا يقدر على التقدم واستيعاب دراسة الموضوع المعين ؛ لأن المواد المقدمة له في الموديول التربوي غير كافية للتغلب على غايات الموضوع الدراسي .

7 – **الأساسيات الوظيفية للطالب** :

الشكل التالي يوضح أهمية التركيز على الأوجه الوظيفية المختلفة والممتدة عند البدء في تطوير نظام التعليم الذكي للطالب :



شكل رقم (9/ 10) : أساسيات الطالب الوظيفية

من الشكل السابق ، يتضح أنه على الطالب التسجيل في المقرر الدراسي الذي يبغي الالتحاق به باستخدام حالة "التسجيل في المقرر" من خلال إدخال بياناته الشخصية . ويبين النظام رقم الكود وكلمة المرور المخصصَيْن لكل طالب على حدة لكي يسمح له بالدخول لتصفح صفحات المقرر بعدئذ . كما يسمح النظام للطلاب المسجلين بتغيير كلمة المرور الخاصة بكل منهم عند الرغبة في ذلك من خلال استخدام حالة "تغيير كلمة المرور" .

وبمجرد البدء في حلقة أو مقرر دراسي جديد من خلال استخدام حالة " الدخول للمقرر الدراسي" ، يقرأ الطالب صفحات نظرية ومفاهيم الموضوع الدراسي ، وإجابة التمـارين المقترحة عليـه ، ثم حل أسئلة الاختبار الموجَّه له في نطاق الموضوع أو المقرر الدراسي . ويقوم النظام بعدئذ باعتماد المهمة المقترحة من قبل الموديول التربوي خلال وقت الدراسة والتحاق الطالب بالمقرر . وعندما يكتمل حل التمرين المقترح ، يصبح في إمكان الطالب استشارة نظرية ومفاهيم الموضوع المرتبطة بما يدرسه .

وخلال حلقة الدراسة أو المقرر ، يمكن للطالب أن يغير نمط عرض المقرر ارتباطا بالأفضليات المرئية بالنسبة له من خلال استخدام حالة "تغيير الأفضليات" ، كما يمكن له أيضا استشارة حالته التعليمية في أي وقت بعد أداء أي مهمة وظيفية من خلال الأوجه الوظيفية السابق تعرضه لها .

8 – الاستنتاج :

مما سبق يمكن ملاحظة أن نظام التعليم الذكي يمثل تكنولوجيا متقدمة تحظى باهتمام متزايد لكي تكمل التعليم التقليدي من منظور الطلاب والمعلمين على حد سواء . وفي نظم التعليم عن بعد ونظم التعليم الإلكتروني يمكن إضافة كل من نموذج الطالب ، ونموذج مجال المعرفة ، والنموذج التربوي ، ونموذج التعليم السابق شرحه في هذا العمل . وفي نطاق النموذج التربوي يمكن توفير أربعة وكلاء إلكترونيين تتمثل في وكيل الأفضليات ، ووكيل المحاسبة ، ووكيل التمارين ، ووكيل الاختبارات للنظام . وفي نفس الوقت ، يمكن للنظام أن يقدم شرحا عن كيفية تطويع المقرر الدراسي لكل الطلاب الملتحقين به والمدرسين المتعاملين معه أيضا . ويتم تكييف أو تطوير النظام وفقا لحالة الطالب / المستخدم وسماته التي تقدم بواسطة ما يطلق عليه الاستراتيجيات التربوية التي من بين الوسائل الأخرى ؛ مما يحدد كيفية التقدم في توضيح وبيان محتويات المقرر لاستيعاب المعرفة بطريقة أفضل ، ويعرض الموديول التربوي تلك المعرفة التي تتفق مع قدرات واحتياجات الطلاب المتنوعة.

ويحصل نظام التعليم الذكي المدعم بالوكلاء الإلكترونيين على كل البيانات التي يحتاجها لتحقيق غاياته ، إلى جانب توفير المزايا التي يحصل عليها الطالب من خلال تفاعله مع النظام ، كما يبين أيضا مدى تهيئة النظام لاحتياجات الطالب ، ومعدل تقديم محتويات المقرر بهدف التقدم في العملية التعليمية لكل طالب ملتحق بالنظام . ومن جهة أخرى ، يحصل موديول التعليم الذي يرتبط بالنظام على توصيات المعلم لتقوية وتعزيز تدريس المقرر المقدم .

الفصل العاشر

تأكيد جودة واعتماد برامج التعلم الإلكتروني

1 - المقدمة :

لتأكيد جودة واعتماد التعلم الإلكتروني ، طورت كثير من المنظمات والأفراد مقاييس جودة عديدة لتقييم التعلم الإلكتروني أو التعلم المبني على الويب [McLoughin and Visser, 2003] . وبناء على منظور تقدير حاجات التعلم الإلكتروني ، اقترح شابنيك [Chapnick, 2005] نموذجا لتقدير وتقييم حاجات التعلم الإلكتروني مشتملا على ثمانية مكونات لتقدير وتقييم منظمة التعلم فيما يتعلق باستعدادية / جاهزية كل من الأوجه النفسية ، والاجتماعية ، والبيئية ، والتكنولوجية ، والموارد البشرية ، والمالية ، والأجهزة ، والمحتوى ، التي ترتكز جميعها على استدامة التعلم الإلكتروني للمنظمة المعنية به . كما اقترح روزنبرج [Rosenberg, 2000] سبعة مكونات لتقييم كيف يمكن للمنظمة استدامة التعلم الإلكتروني ، تشتمل على : استعدادية / جاهزية كل من الأعمال ، وتغيير طبيعة التعلم والتعلم الإلكتروني ، وقيمة التعليم والمعلومات ، ودور إدارة التغيير ، وإعادة اختراع منظمات التدريب لمساندة جهود التعلم الإلكتروني ، وصناعة التعلم الإلكتروني ، والتزام الأفراد . وبصفة مشابهة وصف بوروتيس وبوليمنكو [Borotis and Poulymenkau, 2004] سبعة مكونات أيضا لتقييم استعدادية / جاهزية أبعاد التعلم الإلكتروني ، وهي

تتضمن : الأعمـال ، والتكنولوجيا ، والمحتوى ، وعمـلية التدريب ، والثقافة ، والموارد البشرية، والمالية . بالإضافة لذلك ، قدرت وحدة الاستخبارات الاقتصادية [Economist Intelligent Unit, 2003 أن استهداف قابلية التعلم الإلكتروني لدولة ما تشتمل على الإنتاج والاستخدام والتوسع في التعلم المبني على الإنترنت في الحكومة والصناعة والتعليم والمجتمع ، من خلال حوالي مائة وخمسين معيارا كيفيا وكميا تنظم في أربع مجموعات رئيسية تتمثل فـي : التواصـلية Connectiveness ، والقدرة Capability ، والمحتوى Content ، والثقافة Culture التي أطلق عليها Cs4 . وتعرض التواصلية جودة ومدى البنية الأساسية للإنترنت ، أما القدرة فإنها ترتبط بإمداد / إتاحة واستهلاك وتطوير التعلم الإلكتروني في التعليم والتدريب ، بينما يمثل المحتوى جودة وانتشار مواد التعلم الإلكتروني، وترتبط الثقافة بالسلوكيات والمعتقدات والمعاهد التي تساند تطوير التعلم الإلكتروني .

وفي إطار التعليم العالي ، طور معهد سياسة التعليم العالي [IHEP, 2000] أربعة عشر مقياسا اعتبرت جوهرية لتأكيد الإتقان في التعلم المبني على الإنترانت . وقد ركزت هذه المقاييس على الاستراتيجيات الشائعة المطبقة من قبل كثير من الكليات والجامعات ، وجزئت في سبع مجموعات من مقاييس الجودة التي تشتمل على : المساندة المعهدية أي الجامعية ، وتطوير المواد أو المقررات الدراسية ، والتدريس والتعلم ، وهيكل المادة أو المقرر الدراسي ، ومساندة الطلاب ، ومساندة أعضاء هيئة التدريس ، والتقييم والتقدير . كما طور التعاون الغربي للاتصالات عن بعد "WCET" مجموعة مبادئ الممارسة الجيدة لمقاييس الجودة المرتبطة بالمنهج الدراسي والتعليم ، والسياق والالتزام المعهدي / الجامعي ، والتقييم والتقدير [WCET, 2005] . وقد أصبحت هذه المبادئ الأساس المقبول بصفة عامة لتقييم برامج التعلم الإلكتروني والتعلم عن بعد في الولايات المتحدة الأمريكية .

وفيما يتعلق بجودة مناهج ومقررات التعلم الإلكتروني ، وضح مشروع عرض وتمثيل مقرر كمبيوتر على الويب WebCT نموذج الممارسات الأفضل في تصميم المقرر ، والتفاعل والتعاون ، ومساندة المتعلم المتسمة بالجودة [WebCT, 2006] . وتشبيها بذلك ، طبق "تميز بحوث قاعة براندون في جوائز التعلم Brandon Hall Research Excellence in

Learning Awards" إضافة لما تقدم سبعة معايير أخرى تشتمل على : الإبحار ، وعرض المحتوى ، واستخدام الوسائل ، والتواصلية ، والتطابق / التوافق ، ومساندة الأهداف ، والشمولية لتعريف المقررات التفاعلية الأكثر تصميما للعملاء والتقدم الذاتي ، والمتاحة على الخط التي ترتبط بتنمية القوى العاملة [Brndon Hall Research, 2010] . إضافة لكل ما تقدم ، فإن معايير الجودة لبرمجيات مقررات Courseware التعلم الإلكتروني المصممة بواسطة "الجمعية الأمريكية للتدريب والتنمية ASTD " ، استهدفت زيادة جودة مقررات التعلم الإلكتروني غير المتزامنة Asynchronous المبنية على الويب والوسائط المتعددة الموظفة في المعاهد والمنظمات التعليمية والتدريبية من خلال ما يطلق عليه برنامج "شهادة برمجيات مقررات التعلم الإلكتروني E-Learning Courseware Certificate 'ECC'" . وبواسطة تسعة عشر معيارا طورتها "الجمعية الأمريكية للتدريب والتنمية" لهذه الشهادة في تقييم جودة برمجيات مقررات التعلم الإلكتروني التي تتصل بالتطابق / التوافق ، والتواصلية والتفاعلية ، والإنتاج ، والتصميم التعليمي [ASTD,2002 & 2005] . وقد وضحت تأكيدات الجودة النامية مقاييس الجودة المهمة لكل من المنظمات التعليمية والباحثين في إطار التعلم الإلكتروني .

وعلى الرغم من تنوع قياسات الجودة للتعلم الإلكتروني ، يوجد توافق واضح لما يشكل جودة التعلم الإلكتروني [McLouglin and Visser, 2003] , [IHEP, 2000] . وعلى الرغم من أن أدوات الجودة المتوافرة والجاهزة تقدم أطر عمل منظمة لتقدير وتقييم التعلم الإلكتروني ، إلا أن التحليل قد يتنوع من أداة لأخرى ومن منظمة لأخرى بسبب منظور وغرض جودة الأداة المعينة [Borotis and Poulymenakou, 2004] . مما تقدم يلاحظ أن أداة جودة التعلم الإلكتروني يجب أن توظف وتفسر بعناية فائقة بالتوافق مع ما تهدف المنظمة التعليمية المعينة إلى عمله . وفيما يقصد بمساندة تحسين جودة التعلم الإلكتروني بصفة مستمرة ، فإن إطار عمل جودة "تأكيد جودة التعلم الإلكتروني eLearning Quality Assurance 'eLQA'" يمكن تطويرها لدعم وتشجيع واستدامة قناعات التعلم الإلكتروني لمتابعة جودة التعلم الإلكتروني العالية بواسطة مراجعة الخبراء .

2 – منظور نشر الإبداع :

جودة التعلم الإلكتروني تعتبر أن الإدراك والوعي بوضعية التعلم الراهن في حاجة ماسة للمراجعة ، مما استلزم نشر الإبداع في تحقيق جودة التعلم وانتشاره . وفي إطار عمل جودة "تأكيد التعلم الإلكتروني eLQA" فإن ذلك يهدف لتقديم خدمة تعلم تتسم بالانتظام والجودة بين المؤسسات التعليمية والتدريبية التي تشترك في تقديم فرص برامج التعلم الإلكتروني ؛ لأن أوضاعها السابقة لتحقيق غاية تقديم التعلم الإلكتروني ، تكون مبنية على الاتجاهات الإيجابية لمطوري برامج التعلم الإلكتروني وتحديد إدراك إطار عمل الجودة . وعلى ذلك ، يمكن التساؤل عن كيف يدرك مشتركو التعلم الإلكتروني احتياجات قياس الجودة لدراستها بعناية حتى يمكنهم تقرير الطريقة الأفضل لتأكيد استدامتها. ولتحسين برنامج تقييم جودة برنامج التعلم الإلكتروني ، اقترح هوبارد وساندمان [Hubbard and Sandman, 2007] أن نظريات نشر الإبداع المختبرة والمطورة في الخمسينيات من القرن العشرين ، قدمت إطار عمل شائعًا لدراسة وشرح كيف تنتشر وتطبق الأفكار الجديدة في مجتمع ما . وبناء على منظور روجرز [Rogers, 2003] لنشر الإبداع يجب على مقدمي قياس جودة برامج التعلم الإلكتروني ، أن ينتهجوا خمس مراحل أساسية ترتبط بعملية تقرير الإبداع تتمثل في : معرفة قياس الجودة لتشكيل الاتجاهات السليمة وقياسها ، وتطبيق أو استبعاد قياس الجودة ، وتنفيذ واستدامة الأفكار الجديدة ، والتأكد من قرار تطبيق قياس الجودة . وعلى ذلك ، تؤدي اتجاهات المطورين نحو إطار عمل "تأكيد جودة التعلم الإلكتروني eLQA" دورا محوريا ومهما في اتخاذ قرار تطبيق الجودة واستدامتها . وبالطبع سوف يؤثر ذلك على نشر قياس الجودة عند المطورين المحتملين لبرامج التعلم الإلكتروني . كما استنتج روجرز في عام 1995 [Rogers, 1995] من خلال استعراضه الدراسات السابقة عن الإبداع ، أن الطريقة التي يدرك بها المطورون الإبداع تعادل ما يقرب من 49–86٪ من التباين في تطبيق أو استبعاد الإبداع . وتشتمل هذه الطريقة على خمسة اتجاهات تعتبر الأكثر أهمية وتأثيرا على معدل تطبيق الإبداع التي ترتبط بكل من : الميزة النسبية ، والتوافق / التطابق ، والتعقيد ، والملاحظة ، وقابلية الاختبار والتجريب للإبداع [Rogers, 1995; & 2003] .

وتعتبر الميزة النسبية هي التي يدرك بها الإبداع أفضل مما سبقها كالأداء المتزايد والمميز، والتكلفة المنخفضة، أو أي عوامل أفضل مما كانت عليه من قبل. ويتضمن التوافق/ التطابق الدرجة التي يدرك فيها الإبداع أن يكون العمل متوافقا ومطابقا القيم الحالية ، والخبرات السابقة ، وحاجات المطورين المحتملين. ويشتمل التعقيد على الدرجة التي يدرك فيها الإبداع صعوبة فهمه واستخدامه من منظور المطورين المحتملين . وتتعلق الملاحظة بالدرجة التي يكون فيها الإبداع مجربا بمقياس أصغر ومحدود . وأخيرا ، فإن قابلية الاختبار والتجريب للإبداع ترتبط بالدرجة التي تكون فيها نتائج الممارسة المطبقة مرئية لدى الآخرين . وبعض الممارسات تكون أكثر ملاحظة من البعض الآخر . وعلى ذلك ، فمن المحتمل أن تطبق تلك الممارسات بسرعة أكبر بواسطة المستخدمين المحتملين . كما لاحظ روجرز أيضا [Rogers, 2003] أن كل خاصية من خصائص الإبداع تتداخل إلى حد ما مع الخواص الأخرى .

ويتضمن الجدول التالي عينة من استبانة : الاتجاهات التي توجه المنظمات التعليمية لتحديد مدى تبنِّيها للإبداع في برامج التعلم الإلكتروني :

جدول رقم (10 / 1) استبانة الاتجاهات نحو إبداع التعلم الإلكتروني

اتجاهات الإبداع وعباراتها	موافق بقوة	موافق	محايد	عدم الموافقة	عدم الموافقة بقوة
1 . الميزة النسبية : (1) مقارنة مع طريقة تأكيد الجودة السابقة / الحالية المطبقة في المنظمة المعنية ، يقدم برنامج تأكيد جودة التعلم الإلكتروني عن مدى أوجه الجودة الكاملة له . (2) مقارنة مع طريقة تأكيد الجودة السابقة / الحالية المطبقة في المنظمة المعنية ، يقدم برنامج تأكيد جودة التعلم الإلكتروني الفرص لفحص المفهوم التربوي للتعلم الإلكتروني بعمق .					

(3) مقارنة مع طريقة تأكيد الجودة السابقة / الحالية المطبقة في المنظمة المعنية ، يقدم برنامج تأكيد جودة التعلم الإلكتروني آليات فعالة لتأكيد المعنى التربوي للتعلم الإلكتروني .					
2 . التوافق / التطابق : (1) أوجه ومعايير جودة التعلم الإلكتروني تتوافق وتتطابق مع العوامل الرئيسية المؤكدة بواسطة طريقة الجودة السابقة / الحالية المطبقة في المنظمة المعنية . (2) أوجه ومعايير جودة التعلم الإلكتروني يمكن أن تصب في عملية تأكيد الجودة السابقة / الحالية المطبقة في المنظمة . (3) عملية تطبيق جودة التعلم الإلكتروني مشابهة لعملية تأكيد الجودة السابقة / الحالية المطبقة في المنظمة .					
3 . التعقيد : (1) ما معنى أوجه ومعايير تأكيد جودة التعلم الإلكتروني؟ رجاء توضيحها باختصار . (2) طريقة تقدير وتصنيف معايير جودة التعلم الإلكتروني محددة بوضوح . (3) تبعا لتعلم التقييم الذاتي المرتبط بتأكيد جودة التعلم يمكن أداء تقدير مختصر عن منتج التعلم الإلكتروني .					
4 . الملاحظة : (1) تحسين الجودة النابع من تطبيق معايير تأكيد جودة التعلم الإلكتروني يجب أن يكون ظاهرا ومعترفا به من قبل أعضاء فريق مشروع الجودة والاعتماد . (2) مستويات جودة شهادة تأكيد جودة التعلم					

الإلكتروني يجب أن تكون معترفا بها من قِبل جمهور المتعاملين . (3) يقدم تقييم تأكيد جودة التعلم الإلكتروني معلومات واضحة لتحسين برنامج التعلم الإلكتروني .					
5 . قابلية الاختبار والتجريب : (1) يقدم تأكيد جودة التعلم الإلكتروني معلومات كافية عن طرق وأساليب فحص واختبار برنامج التعلم الإلكتروني المقدم . (2) تبعا للمعلومات والموارد المقدمة ، مثل الأدلة ، والإجراءات ، والأمثلة ، وقوائم الفحص ، وأشكال أو صيغ التقييم الذاتي ، يسهل محاولة تقييم تأكيد جودة برنامج التعلم الإلكتروني أو جزء منه . (3) خلال محاولة تقييم جودة برنامج تأكيد جودة التعلم الإلكتروني ، تصبح معاني معايير الجودة واضحة ومفهومة .					

وبعض الدراسات الأخرى مثل دراسة جولدمان [Goldmann, 1994] ودراسة سونيوالد وآخرين [Sonnewald, *et al*, 001] استنتجت أن خصائص الإبداع الخمسة السابق الإشارة إليها تعتبر مميزة وفريدة في حد ذاتها . وقد وجد بانكراتز وآخرون [Pankratz, *et al*, 2002] ثلاثة أشكال مميزة بكل من خصائص التوافق / الترابط ، والتعقيد ، والملاحظة مع الميزة النسبية والتوافق المجتمعة معا في شكل واحد . وبسبب الخواص المتداخلة معا بين تلك الأشكال أو التراكيب الخمسة ، اقترح شيرر [Scheirer, 1990] إمكانية تجميعها في كشاف واحد بطريقة واعدة وإيجابية نحو تطبيق الإبداع . وبناء على معايير الصحة ولإمكانية المحاسبة الملائمة في شرح إدراك المطورين لتطبيق الإبداع ، يمكن تطبيق خصائصه وتركيباته في فحص اتجاهات المشتركين في تأكيد جودة برامج التعلم الإلكتروني .

3 – جودة برامج تأكيد جودة التعلم الإلكتروني :

في عام 2004 طُوِّر إطار عمل جودة تأكيد التعلم الإلكتروني "eLQA" بواسطة مجموعات محورية ، وبالإشارة لمقاييس جودة سابقة قامت بها الجمعية الأمريكية للتدريب والتنمية [ASTD, 2002] والتعاون الغربي للاتصالات عن بعد [WCET, 2005] لتأكيد صحة تركيبات خصائص إطار عمل الجودة . وقد صدرت وطُبِّقت الطبعة الأولى لبرامج تأكيد جودة التعلم الإلكتروني في يناير 2005 بواسطة مركز "شهادة جودة التعلم الإلكتروني eLQC" ، الذي أنشئ وتم تكريسه لتقديم خدمة شهادة الجودة لمنظمات التعلم الإلكتروني ومطوري برمجيات المقررات التعليمية Courseware الخاصة بالتعلم الإلكتروني ، التي تشترك معا في شبكة التعلم الإلكتروني . ويشتمل تأكيد جودة التعلم الإلكتروني eLQC على برنامجين أساسيين لشهادة الجودة ، وهما :

- برنامج شهادة خدمة التعلم الإلكتروني eISC ،
- برنامج شهادة برمجيات مقرر التعلم الإلكتروني eLCC .

وهاتان الشهادتان تستهدفان تقييم جودة برنامج التعلم الإلكتروني المقدم من المنظمة التعليمية أو التدريبية المعنية ، من خلال استخدام خواصه وأوجهه المتعلقة بكل من : الأفراد ، والمقررات ، والنظام . وعلى ذلك ، فإن تقييم شهادة مقرر التعلم الإلكتروني "eLCC" على سبيل المثال تفحص فيما يخص جودة تصميم برمجيات مقرر التعلم الإلكتروني فيما يرتبط بالمحتوى ، والإبحار ، والتصميم التعليمي ، والوسائل التعليمية المصاحبة له .

1/3 برنامج شهادة خدمة التعلم الإلكتروني :

تطوير تقييم جودة شهادة خدمة التعلم الإلكتروني "eISC" بُنيت على أن منظور الجودة يتمثل في كيف تتجه المنظمة نحو تحقيق الأهداف التي أقرتها للتعلم الإلكتروني ، كما يهدف البرنامج أيضا إلى التعرف على جودة خدمة التعلم الإلكتروني ومساندتها من خلال

أداء منظم في عملية التقييم الخاصة بذلك . وكما هو موضح في الجدول التالي ، فإن جودة إطار عمل شهادة خدمة التعلم الإلكتروني تشتمل على ثلاثة أوجه من قياسات الجودة التي تتضمن الأفراد والمقررات والنظام . وتتجزأ هذه الأوجه الثلاثة فيما بعد إلى **ثمانية معايير** جودة تتعلق بكل من : مساندة المتعلم / الطالب ، ومساندة المعلم / عضو هيئة التدريس ، وتطوير المقرر التعليمي، والعملية التعليمية، والمساندة المعهدية / المؤسسية ، والتكنولوجيا، والتقييم والتقدير . وكل معيار جودة من تلك المعايير يشتمل على 3-5 معايير فرعية بمجموع إجمالي يصل إلى (27) معيارا فرعيا لإطار عمل جودة شهادة خدمة التعلم الإلكتروني .

جدول رقم (10 / 2) شهادة خدمة التعلم الإلكتروني (أوجه ومعايير الجودة)

أوجه الجودة	المعايير	عدد المعايير الفرعية	شهادة الوحدة	شهادة المادة	شهادة المقررات / المنهج
الأفراد	1 .مساندة المتعلم 2.مساندة المعلم/ عضو هيئة التدريس	3 4	• متطلبة • متطلبة	• متطلبة • متطلبة	• متطلبة • متطلبة
المقرر الدراسي	1.تطوير المنهج/ المقرر التعليمي 2 .التصميم التعليمي 3 .العملية التعليمية	3 3 3	• اختيارية • اختيارية • اختيارية	• اختيارية • متطلبة • متطلبة	• متطلبة • متطلبة • متطلبة
النظام	1 .المساندة المعهدية / المؤسسية 2 .الكنولوجيا 3 .التقدير والتقييم	3 5 3	• اختيارية • متطلبة • متطلبة	• اختيارية • متطلبة • متطلبة	• متطلبة • متطلبة • متطلبة

وباعتبار أنواع ومجالات تطبيقات برامج التعلم الإلكتروني العديدة من المنظمات والمؤسسات المختلفة ، يوجد ثلاثة أنواع من شهادات خدمة التعلم الإلكتروني تتضمن :

شهادة الوحدة Unit Certificate ، وشهادة المادة Course Certificate ، وشهادة المقررات / المنهج Curricula Certificate التي تقدم فيما يواكب حاجات الجمهور المستهدف من الطلاب / المتعلمين . وقد استهدفت شهادة الوحدة المنظمات التي لا تحتاج لتطبيق المدى الشامل للتصميم التعليمي في تطوير طرق التعلم الإلكتروني المطورة لمجابهة الحاجات الداخلية فحسب . على سبيل المثال ، تطبق كثير من المنظمات والمؤسسات طرق التعلم الإلكتروني السريعة لتطوير برامج التدريب الموجهة للقوى العاملة بها . وفي المقابل ، استهدفت شهادة المادة المنظمات التي تطبق المدى الشامل للتصميم التعليمي في تطوير مواد التعلم الإلكتروني دائما . وهذا النوع من المنظمات يطور " تعلم إلكتروني " ويتيح توافره الذي يوجه ذاتيا للموارد البشرية أو العملاء . وأخيرا ، استهدفت شهادة المقررات / المنهج المنظمات التي لا تطبق فقط المدى الشامل للتصميم التعليمي في تطوير مواد التعلم الإلكتروني ، ولكن أيضا تقديم شهادات للبرامج الموجهة نحو منح الدرجات العلمية للعملاء من أمثال مراكز التدريب والجامعات والكليات والمعاهد التعليمية .

وتقييم جودة خدمة التعلم الإلكتروني تطبق قائمة فحص Checklist تستخدم في التقييم لتعريف مستوى جودة خدمة التعلم الإلكتروني لمنظمة التعليم . ويستخدم لكل معيار في قائمة الفحص أربعة مستويات هي : ممتاز ، جيد ، مقبول ، ضعيف لتعريف مستوى جودة التعلم الإلكتروني في المنظمة من المنظور المعين . وطبقا لمبدأ "تطلب كل المعايير" التي ترتبط بتطبيق جودة شهادة خدمة التعلم الإلكتروني ، يجب على أي منظمة تعلُّم أن تمر بكل المعايير الفرعية المطلوبة لنوع الشهادة المعينة (شهادة الوحدة ، وشهادة المادة ، وشهادة المنهج) حتى يمكن منح الشهادة المستهدفة مع تحديد جودة المستوى الأدنى لهذا النوع من الشهادة الممنوحة . على سبيل المثال ، إذا اجتازت المنظمة المتقدمة كل المعايير الفرعية الستة المتطلبة لشهادة المادة مع مستوى الجودة الأقل للمستوى الأول ، فإنها تمنح شهادة المادة مع المستوى الأول ؛ وعندما تفشل المنظمة المتقدمة في الحصول على شهادة المادة في أي معيار فرعي متطلب من معايير ذلك ، فإنها درجة تقييم "ضعيف" يحصل عليها

وخاصة فيما يتعلق بشهادة الوحدة . وبعبارة أخرى ، فإن نوع شهادة خدمة التعلم الإلكتروني الأقل سوف تطبق آليا على الحالات غير المؤهلة المتوافقة معها .

كما طور أيضا في إطار عمل التعاون الغربي للاتصالات عن بعد WCET استراتيجيات الممارسة الأفضل لمساندة السلامة الأكاديمية في التعليم على الخط الذي صدرت طبعته الأولى عام 2001 وإصدارته الثانية في يونيو 2009 [Best Practices for Electronically Offered Degree and Certificate, 2001& 2009] وتتجزأ تلك الممارسات الأفضل للتعلم الإلكتروني في خمسة مكونات أساسية منفصلة بعضها عن بعض، حيث يخاطب كل منها مجالًا معينًا من الأنشطة الأكاديمية يرتبط بالتعليم عن بعد والتعلم الإلكتروني ، وتشتمل هذه المكونات على التالي :

1. السياق والالتزام المؤسسي .
2. المنهج / المقررات الدراسية والتعليم .
3. مساندة المعلم / عضو هيئة التدريس .
4. مساندة المتعلم / الطالب .
5. التقييم والتدريب .

ويندرج تحت كل مكون من المكونات الخمسة عدد من العبارات التي تخاطب أمورا معينة تصف العناصر الجوهرية لجودة برمجة التعلم الكتروني كما هو مبين في الجدول التالي :

جدول رقم (10 / 3) مكونات وعبارات تأكيد جودة التعلم الإلكتروني ومستويات قياسها :

مكونات / عبارات تأكيد جودة خدمة التعلم الإلكتروني	ممتاز	جيد	مقبول	ضعيف
1 . السياق والالتزام المؤسسي : (1) تطوير سياسة السلامة الأكاديمية على مستوى المعهد أو الجامعة تبين وتوضح مسئوليات كل من المعلم / عضو هيئة التدريس والطالب .				

(2) استعراض الالتزام المؤسسي / الجامعي لتقوية سياسة المؤسسة التعليمية ومساندة أعضاء هيئة التدريس والعاملين في تداول قضايا السلامة الأكاديمية . (3) سهولة العثور على معلومات عن السلامة الأكاديمية متاحة على موقع الويب الخاص بالمؤسسة التعليمية ، ومواقع مكتبتها وأقسامها العلمية ، والمواد / المقررات الدراسية في نطاق المنهج المقدم والتكليفات المعينة . (4) تضمين أخلاقيات التعليم في إطار المنهج / المقررات المحورية و/ أو المجال أو البرنامج المحدد في خطط التدريس . (5) مخاطبة السلامة الأكاديمية في برامج وأحداث التوجيهات الخاصة بالطلاب . (6) تشجيع أعضاء هيئة التدريس لتقرير أي انتهاكات أو أفعال تنبع منها . (7) تأمين دخول الطلاب للوصول للمواد الدراسية والموارد المعلوماتية والمناقشات والتكليفات على الخط وتوفير كلمات المرور الآمنة لهم .				
2 . المنهج / المقررات الدراسية والتعليم : (1) تحديد السلامة الأكاديمية وسياسة الأمانة العلمية والأكاديمية في بيئة التعلم الإلكتروني . (2) تطلب ارتباط الطلاب بسياسة السلامة الأكاديمية على سبيل المثال : - سؤال الطلاب عن مدخلهم في كيفية إنشاء مجتمع السلامة في بداية المادة / المقرر الدراسي ، ويحدد ذلك الطلاب كمنتفعين في المجتمع . - تطوير وسؤال الطلاب عن الالتزام بميثاق الشرف الخاص بالفصل الدراسي . - الطلب من الطلاب قراءة اتفاق سياسة السلامة الأكاديمية والتوقيع على ذلك . - توجيه خطاب للطلاب يتضمن السلامة الأكاديمية وتسجيل ذلك في الاستخدام .				

- سؤال الطلاب عن إعادة تحديد سياسة السلامة الأكاديمية (ويمكن استخدام ذلك كمثال لتحديد مستوى ومراجعة عمل الطالب) . - سؤال الطلاب للانعكاس على سياسة السلامة الأكاديمية في لوحة النقاش . - تضمين درس يخصص لتجنب السرقات العلمية أو انتحال آراء الآخرين Plagiarism . (3) الحصول على تكليفات وأنشطة تعليمية من خلال المشاركة والتعاون الملائم والجوهري وصولا للنجاح المستهدف . واحتضان مجتمع السلامة الأكاديمية باختيار مهام تعلم موثوق بها تتطلب تلاحم وتماسك جهود مجموعة الطلاب . على سبيل المثال ، تركيز مجموعة مهارات على المهام المميزة والفردية وغير المكررة ، أو على تعرف الطلاب ذاتيا بصفة فردية على حاجات تعلمهم الشخصية . (4) تقديم مادة/ مقرر دراسي عن مهارات البحث عن المعلومات فيما يتعلق بالمكتبة وتصفح الإنترنت والتركيز على الأمانة العلمية والأكاديمية عند الاستعانة بآراء الآخرين . (5) تضمين عبارة تحدد احتفاظ المعلم / عضو هيئة التدريس بحقه في طلب أشكال بديلة لما يجيب عليه الطلاب لمراقبة أعمالهم . (6) اختيار المعلم مفهومًا أو أكثر من المفاهيم الصعبة المدونة في التكليف المقدم من الطالب وسؤاله في إعادة تحديد ذلك أو إعادة كتابته . (7) تضمين دراسة حالة اتخاذ القرار الأخلاقي في المادة / المقرر الدراسي .				
3 . مساندة المعلم / عضو هيئة التدريس : (1) تضمين استراتيجيات السلامة الأكاديمية في برامج التنمية والتدريب المهنية المقدمة للمعلمين / أعضاء هيئة التدريس .				

(2) نشر استراتيجيات وسياسات السلامة الأكاديمية في دليل أعضاء هيئة التدريس وموارده المتاحة على الويب . (3) نشر التوجيهات والإرشادات المرتبطة بتداول وتقرير مخالفات الطلاب الفردية . (4) تكليف أحد أعضاء هيئة تدريس القسم العلمي كمسئول عن السلامة الأكاديمية ودعم زملائه في هذا الإطار . (5) استخدام خدمة اكتشاف الآراء المقتبسة والمنتحلة من الآخرين . (6) استخدام محركات البحث مثل محرك بحث Google في البحث عن تسلسل النصوص والموضوعات المتعلقة بالمادة/ المقرر الدراسي . (7) حفظ أوراق تكليفات الطلاب في القسم العلمي وترتيبها موضوعيا لسهولة الرجوع إليها .				
4 . مساندة الطلاب / المتعلمين : (1) تفسير كل من السلامة والخداع الأكاديمي وشرح ما يعتبر سلوكا غير مشرف وغير مقبول بوضوح . (2) تقديم المعلومات والأمثلة التي تساعد الطلاب في فهم الاختلاف بين التعاون في التكليف والخداع ، وتعريف السرقات الأدبية. وتدريس الاستخدام الملائم للاستشهادات المرجعية Citations . (3) بيان تحديد حجم التعاون الذي يكون مقبولا في كل تكليف. (4) بيان توقعات المعلم / عضو هيئة التدريس من الطلاب وشرح ما الذي يتوقعونه من عضو هيئة التدريس ، عن طريق : - إعادة تكرار عبارة السلامة الأكاديمية للمؤسسة التعليمية وتحديد سياساتها . - وصف المقصود من عدم الأمانة الأكاديمية والسرقات الأدبية .				

- وصف الآثار السلبية لعدم الأمانة العلمية أو الأكاديمية . - وصف مدى التعاون المقبول وغير المقبول . - تضمين معلومات عن معامل ومكتبة المعهد التعليمي وأي مساندات أخرى . (5) توفير نمط كتابة أو دليل يشتمل على معلومات توضح سياسات المؤسسة التعليمية والأمانة الأكاديمية . (6) بيان التقديرات التي تتطلب متابعة التوثيق المرتبط بالأسئلة والتكليفات . (7) تحديد توقعات الوقت المحتاج إليه لإكمال برمجيات المادة / المقرر الدراسي . (8) تحديد ما إذا كان المعلم والكلية أو المؤسسة التعليمية سوف تستخدم خدمة اكتشاف عدم الأمانة العلمية أو السرقات الأدبية .				
5 . التقدير والتقييم : (1) تقديم معايير تقييم للدرجات المفصلة عن كل تكليف في بداية المادة / المقرر الدراسي حتى يفهم الطلاب كيف يقيِّمون أعمالهم . (2) تدريب المعلم / عضو هيئة التدريس على كيفية استخدام المواقف المتعلقة بنظام إدارة التعلم Learning Management System (LMS) في المؤسسة التعليمية لتقليل الخداع والغش التعليمي . من خلال : - استخدام بنك الأسئلة (الاختبارات) الذي يشتمل على أسئلة وأمثلة أكثر من تلك التي يشتمل عليها الاختبار العادي ، وجعل نظام إدارة التعلم (LMS) يشتمل على إجابات نموذجية من الأسئلة المتضمنة وتحديد أمثلة لها . - ترتيب أسئلة بنك الأسئلة عشوائيا أو بطريقة جزافية فيما يتعلق بأسئلة الاختبار المتعدد الإجابة ، على سبيل المثال الإجابة الصحيحة لسؤال معين قد تكون "ممتاز" لأحد الطلاب و"ضعيف" لطالب آخر .				

- تطلب إكمال الإجابة على اختبار أو الامتحان المعين حتى لا يصبح في إمكان الطلاب إعادة الدخول للاختبار مرة أو مرات أخرى . - تحديد نافذة صغيرة لإكمال الاختبار (أي الإجابة على الاختبار في يوم أو يومين بدلا من الإجابة على مدى أسبوع أو أكثر) ، وبذلك فإن تحديد وقت إكمال الاختبار يقلل قدرة الطالب في الوصول للاختبار وقراءة الإجابات ، ثم إعادة الدخول للاختبار مرة أخرى . ومعظم تطبيقات برمجيات الاختبارات تتبع الوقت المتاح والمسموح به من الخادم لا على الكمبيوتر الشخصي للطالب . - استخدام كلمات المرور لحماية الاختبارات . - ظهور أسئلة الاختبار بالتتابع يصعب على الطالب نسخ الاختبار وإعادة نسخه وإعطاءه لشخص آخر . - استخدام خدمة إغلاق متصفح الويب أثناء الاختبار . - فحص مكونات الكمبيوتر لإنشاء التاريخ والممتحن وتقديم تقارير التكليفات إن لم يتأكد من تقديم الطلاب الأعمال المنشأة بواسطة أشخاص آخرين . (3) توضيح المعوقات التي قد تواجه الطلاب وكيفية طلب تجهيزات تخص الاختبار . (4) تغيير بنود الاختبار وموضوعات تكليفات الفصل الدراسي. (5) تأكيد أن التكليفات تتطلب إعداد تقارير مكتوبة وحل المشكلات ، على سبيل المثال المقالات ، والأوراق الفنية ، والمناقشات المتاحة كلها على الخط أي إلكترونيا . (6) استخدام استراتيجيات متعددة لتقدير وتقييم الطلاب . (7) تطبيق الممارسات التي تشجع العمل المكتوب والموثوق به .				

2/3 برنامج شهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني :

الهدف من تقييم جودة شهادة برمجيات مقرر / مادة التعلم الإلكتروني "eLCC" هو الاعتراف ومساندة برمجيات مادة التعلم الإلكتروني المصممة جيدا التي تتسم بالتقدم الذاتي خلال فحص واختبار الجودة التعليمية لبرمجيات مادة/ مقرر Courseware التعلم الإلكتروني، باستخدام أربعة أوجه جودة رئيسية تشتمل على: المحتوى، والإبحار/ التصفح، والتصميم التعليمي ، والوسائل التعليمية . وتوضح أوجه ومعايير وأهداف الجودة في الجدول التالي :

جدول رقم (10 / 4) شهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني(الأوجه والمعايير والأهداف)

أوجه ومعايير الجودة	أهداف أوجه الجودة	نقاط مستوى الجودة	الإجمالي
1 .المحتوى : 1 / 1 الدقة (متطلب) 1 / 2 التنظيم (متطلب) 1 / 3 الوضوح (متطلب)	يجب أن تقدم برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني للمتعلمين مع محتوى معبر عنه بدقة ومنظم بطريقة ملائمة ومعبر عنه بوضوح لتسهيل التعلم المتوقع .	7،5،3،0 7،5،3،0 7،5،3،0	21
2 .الإبحار : 2 / 1 إبحار المتعلم (متطلب) 2/ 2 المساعد التشغيلي (اختياري) 2 / 3 تتبع المتعلم (اختياري)	يجب أن تقدم برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني للمتعلمين أدوات الإبحار التي تسهل التقدم السلس وإدارة التعلم بفعالية .	7،5،3،0 6،4،2،0 6،4،2،0	19
3 .التصميم التعليمي : 3/ 1 الغاية والأهداف (متطلب) 3/ 2 العرض التعليمي (متطلب) 3 / 3 الممارسة والتغذية العكسية (متطلب) 3/ 4 التقدير والتقييم (اختياري) 3/ 5 استراتيجيات التعلم (اختياري) 3/ 6 الانسجام/ التطابق (متطلب)	يجب أن تقدم برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني للمتعلمين أنشطة تعلم مصممة جيدا ، مثل أهداف ومحتوى معبر عنهما بوضوح ، وطرق واستراتيجيات تعلم ملائمة، وممارسة وتغذية عكسية وتقدير مصمم بطريقة ملائمة لتسهيل تفاعل التعلم وفهمه وتفصيله .	7،5،3،0 7،5،3،0 7،5،3،0 7،5،3،0 6،4،2،0 6،4،2،0 7،5،3،0	41

4 .الوسائل التعليمية : 4 / 1 تصميم الوسائل (متطلب) 4 / 2 أوجه التفاعل (اختياري) 4 / 3 عناصر الوسائل (اختياري)	يجب أن توظف برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني للمتعلمين وسائل تعليمية مصممة جيدا لتسهيل التعلم واستدامة الدافعية له .	7،5،3،0 6،4،2،0 6،4،2،0	19
مجموع النقاط			**100**

وتقييم جودة شهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني تشتمل على خمسة عشر (15) معيار جودة تعرف في إطار **تسعة** معايير جودة متطلبة ، **وستة** معايير اختيارية . وتحدد شهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني درجات وقيم كل معيار جودة بدرجات أو أوزان مختلفة لتفريق أهمية المعايير المتطلبة والاختيارية ، وكل معيار جودة يتعلق بشهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني يشتمل على ثلاث وحدات لتفريق معايير الجودة المتطلبة من الاختيارية في أربعة مستويات من المنظور المقيّم .

وطبقا لذلك فإن النقاط التالية 0 ، 3 ، 5 ، 7 سوف تعطى لكل معيار جودة متطلب ، أما نقاط 0 ، 2 ، 4 ، 6 فسوف تعطى لكل معيار جودة اختياري . وفيما عدا ذلك وطبقا لأهمية استراتيجيات التعلم ، فإن معيار جودة "استراتيجيات التعلم" الاختيارية سوف تعمل كمعيار متطلب . وعلى ذلك ، وكما هو مبين في الجدول السابق رقم (10 / 4) فإن تقييم جودة قياسات جودة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني تكون من 100 درجة أو نقطة تقييم . ويوظف تقييم شهادة برمجيات مادة التعلم الإلكتروني أساليب المراجعات الفرعية والاجتماعات الخاصة للمراجعين لتقدير جودة مستوى برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني . كما تشتمل مراجعة شهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني على ضرورة توافر خبراء لكل من : المحتوى ، والتعلم الإلكتروني ، والتصميم التعليمي ، وممارسي العملية التعليمية من المعلمين ومسئولي صناعة التعلم الإلكتروني . وتتم المراجعة الأولى بواسطة مراجعين وخبراء في مجال المحتوى والذين يختارون بطريقة عشوائية ، بعدئذ يعقد اجتماع مشترك لكل المراجعين لاتخاذ قرار نجاح أو فشل جودة كل معيار جودة خاص بتلك الشهادة بناء على نتائج التقييم الفردي . وتمنح برمجيات مادة / مقرر التعلم

الإلكتروني شهادة جودة بمستوى ممتاز ، أو جيد جدا ، أو جيد ، أو مقبول في حالة النجاح ، وبدرجات قد تكون أعلى من درجة 60 المتطلبة للاجتياز .

4 ـ تحليل فجوات شهادتي خدمة وبرمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني لتأكيد جودتهما واعتمادهما :

يهدف تنفيذ تأكيد جودة التعلم الإلكتروني إلى تعزيز جودة شهادتيْ خدمة وبرمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني بالمنظمة أو الدولة المعنية بتنظيمه . وفي هذا الصدد يُطرح التساؤل التالي : "كيف يدرك المشتركون دقة المعاني التربوية لمعايير الجودة المؤثرة على الجدوى التربوية المنفذة في منتجات التعلم الإلكتروني؟" تعتبر إجابة ذلك التساؤل مهمة لدراسة ما إن كان إدراك الفجوات التعليمية قد يتواجد في مشتركي تطوير وتطبيق واستهلاك برامج التعلم الإلكتروني . على هذا الأساس ، يمكن تطبيق خطط متتابعة لتعزيز جودة التعلم وسد الفجوات التربوية والتعليمية التي قد تتواجد في برامج التعلم الإلكتروني المخططة ، أي أن الغرض من تحليل الفجوات التربوية والتعليمية يتمثل في فحص ما إذا كانت تلك الفجوات متواجدة بالفعل أم لا ، في إطار تقييم تأكيد جودة التعلم الإلكتروني والتقييم الذاتي للمتقدمين له بهدف معالجتها وتحسين معالم التعلم الإلكتروني . ويحتم ذلك ضرورة القيام بدراسات تحدد معالم الانسجام والتطابق في معايير تقييم الجودة بين الجهات التي تتقدم للحصول على شهادتيْ جودة الخدمة وبرمجيات مادة / مقرر برنامج التعلم الإلكتروني ، من خلال توظيف معايير تأكيد جودة التعلم الإلكتروني التي تطبق لذلك كما نفذ بالفعل في الإصدارة رقم (1 .04) في تأكيد جودة التعلم الإلكتروني التي صدرت في يوليو 2005 ويونيو 2006 ، التي ساهمت في تحليل تلك الفجوات التربوية والتعليمية لبرامج التعلم الإلكتروني المقدمة من الجهات المختلفة ، التي تتضح بين التقييم الذاتي للجهة المتقدمة واستراتيجيات الممارسة الأفضل استعدادية وجاهزية التعلم الإلكتروني لتلك الجهة، ويتم ذلك من خلال استبانة تشتمل على عشرين سؤالا تندرج تحت سبعة مجالات رئيسية تتمثل في استعداد المنظمة المتقدمة ، وتغيير طبيعة كل من التعلم والتعلم الإلكتروني لقيمة التعليم والمعلومات ، وإدارة التغيير في بناء استراتيجية التعلم الإلكتروني ، وإعادة

هيكلة تنظيمات التدريب والتعليم المعنية لمساندة التعلم الإلكتروني ، وصناعة التعلم الإلكتروني ، والالتزام الشخصي للمنظمة المتقدمة . وتعرض الأسئلة المقدمة في استبانة المسح بعض القضايا الاستراتيجية الأكثر أهمية التي تواجه المنظمات عند التحول للتعلم الإكتروني . وتتم الإجابة على كل سؤال في اختيار القيمة الصحيحة من خلال ميزان مكون من ست نقاط من 0 إلى 5 تتمثل في :

0 = عدم توافر دليل عن أي مبادرة أو نتيجة إيجابية في هذا المجال .
1 = توافر دليل غير مؤكد ولكن توجد فرص تحسن جوهرية .
2 = تتوافر مبادرات بالفعل للتعلم الإلكتروني إلا أن تقدمها سريع الزوال .
3 = المبادرات تلقى بعض النجاح المحتمل أن تكون استدامته في الطريق .
4 = اعتبار النجاح المبرر محققًا ويحتاج إلى جعله في المسار الصحيح .
5 = التوجه نحو استدامة التعلم الإلكتروني والممارسة الأفضل له .

ويوضح الجدول التالي المجالات والأسئلة التي تشتمل عليها استبانة مسح استعدادية/ جاهزية التعلم الإلكتروني :

جدول رقم (10 / 5) استبانة مسح استعدادية / جاهزية برامج التعلم الإلكتروني

المجالات / الأسئلة	0	1	2	3	4	5
1 . استعدادية الجهة المتقدمة للتعلم الإلكتروني : (1) كيف تكون المنظمة جيدة في توظيف تكنولوجيا الإنترنت والإنترانت لتشغيل أعمالها ؟ (2) كيف تمثل المهام والمعرفة والدافعية معالم قوة للتنافس والكسب عند استخدام التكنولوجيا المتقدمة في الاقتصاد الجديد (اقتصاد المعرفة)؟						
2 . تغير طبيعة التعلم والتعلم الإلكتروني : (3) كيف تعرف المنظمة التعلم الإلكتروني؟ (4) كيف ستتغلب المنظمة على الخبرات السابقة التي قد تتسم بالقصور والضعف والتي واجهتها مع التعلم المبني على التكنولوجيا المتقدمة؟						

(5) كم عدد الفرص الناجحة التي يقوم بها الأفراد في استخدام شبكة الويب في أي وقت وأي مكان؟ (6) هل تفرق المنظمة والعاملون بها بين الاحتياجات التعليمية والتدريبية واحتياجات المعلومات (إدارة المعرفة) ؟ وهل تتخذ القرارات الصحيحة عن متى تستخدم أي منها؟						
3 . قيمة التعلم والمعلومات : (7) ما مستوى خبرة المنظمة في التصميم التعليمي والمعلومات؟ (8) هل المنظمة مستعدة للتحرك إلى ما وراء اعتماد السائد في تدريب الفصل الدراسي لمدخل أكثر توازنا مع التعلم الإلكتروني؟						
4 . دور إدارة التغيير في بناء استراتيجية التعلم الإلكتروني : (9) هل تساند الإدارة العليا التعلم الإلكتروني في المنظمة؟ (10) هل للمنظمة خطة في إدارة التغيير لإدخال التعلم الإلكتروني فيه؟ (11) هل يمكن للمنظمة استعراض فوائد أعمال التعلم الإلكتروني؟						
5 . كيفية إعادة هيكلة تنظيمات التعليم والتدريب في المنظمة لمساندة التعلم الإلكتروني : (12) هل يتوفر للمنظمة خطة لمساعدة إعادة هيكلة تجزيء التعليم والتدريب في العصر الرقمي؟ (13) هل النموذج الاقتصادي المرتبط بتنظيم التعليم والتدريب يعتمد على حجز أماكن في الفصول الدراسية بطريقة سائدة؟ (14) ما المناخ المتاح في المنظمة للتعلم في أماكن بديلة وفي موقع مبانيها المتاحة؟ (15) هل ترغب المنظمة في السماح للتعلم الإلكتروني لكي ينمو ويتقدم وينجح على الرغم من التكلفة التي تخص بعض الأجزاء التعليمية الأكثر تقليديةً في تنظيم التعليم؟ (16) كيف تكون المنظمة مستعدة للاستثمار في التعلم الإلكتروني بطريقة ثابتة في الفترة القادمة؟						

6 . صناعة التعلم الإلكتروني : (17) كيف تكون المنظمة مستعدة للتعامل مع سوق التعلم الإلكتروني النامية والمعقدة في نفس الوقت؟ (18) هل تتداول المنظمة ما تتزود به من سوق التعلم الإلكتروني بطريقة جيدة ؟ وهل يمكنها تفريق جودة المنتجات والتخلص من الإسهاب فيها؟ (19) هل المنظمة مستعدة للاستفادة من مشروعات التعهيد في بعض وظائف التعلم الإلكتروني وإدارتها خارجيا حتى يمكنها تركيز مواردها على مجالات أكثر قيمة؟						
7 . الالتزام الذاتي / الشخصي للمنظمة : (20) كيف تكون المنظمة ملتزمة ذاتيا نحو التعلم الإلكتروني؟ وهل هي مستعدة بالفعل؟						

إلى جانب الدراسة المسحية لاستعدادية / جاهزية التعلم الإلكتروني كما هو موضح في جدول الاستبانة السابقة ، وكما سبق استعراضه أيضا عند مناقشة موضوع برنامج شهادة خدمة التعلم الإلكتروني في جدول رقم (12 / 3) السابق توضيحه أيضا ، يمكن تطبيق تقييم برنامج التعلم الإلكتروني في أي منظمة تعليمية من خلال التقييم الذاتي لتلك المنظمة فيما يخص منظورها نحو ذلك البرنامج ، ثم التقييم الخارجي استرشادا بمعايير الجودة التي تم التعرض لها في المناقشة السابقة . وفي هذه الحالة يمكن تطبيق إحصائيات اختبارات -t المزدوجة لفحص الاختلافات بين التقييم الذاتي للمنظمة وتقييم تأكيد جودة التعلم الإلكتروني وفقا للأوجه والمعايير المحددة لذلك . وعلى ذلك ، يمكن مراجعة فجوات إدراك المشتركين لجودة التعلم الإلكتروني في مواجهة معايير تأكيد الجودة المعتمدة عالميا .

5 – الخلاصة والاستنتاج :

تأكيد الجودة يعتبر جهدا منظما وشاملا لتحسين وتأكيد جودة التعلم الإلكتروني . ويمكن أن يخدم إطار عمل الجودة كمنفعة مشتركة للمنظمات والأفراد والممارسين

والتربويين . وخلال تطوير أو تطبيق إطار عمل تأكيد جودة يتسم بالقبول يمكن لأي منظمة أن تتعامل مع تحديد الجودة في سياق منظم وفعال . وعلى الرغم من تواجد أدوات قياس جودة عديدة كالتوجيهات ، والمعايير ، والمقاييس ، وقوائم الاختبار التي طُورت بواسطة المنظمات والباحثين استجابةً للحاجات المتأثرة بنمو التعلم المبني على الإنترنت لخطوات سريعة ، فإن نتائج أي دراسة مسحية لذلك التوجه قد تتنوع من أداة لأخرى وأيضا من منظمة لأخرى . وعلى ذلك ، يجب على أدوات جودة التعلم الإلكتروني أن تفسر وتوظف بحذر شديد [Bortios and Poulymenakou, 2004] . إضافة لذلك ، فإن تطبيق إطار عمل الجودة يعتبر عملية طويلة الأجل تتطلب قدرا كبيرا من التغيير التنظيمي في الإدراك لدى المسئولين والموارد البشرية على حد سواء ، إضافة إلى تغيير تدفق العمل والثقافة التنظيمية [Daft, 2006] ، إلى جانب تغيير أفكار المطورين المحتملين والمنظمات ذاتها الذي يمثل أول مهمة من مهام تسهيل نشر ثقافة الإبداع بسلاسة ؛ مما يسهم في تأكيد جودة برامج التعلم الإلكتروني .

وعلى ذلك ، فإن أي دراسة مسحية تقوم بها وحدة الجودة والاعتماد التعليمي المنشأة حديثا في معظم الجامعات والكليات التعليمية في مصر ، يجب أن تؤكد على التعامل مع معايير الصحة والوثوق وإدراك المشتركين للعائد الذي يعود عليهم من برامج التعلم الإلكتروني . ويسهم ذلك في تطوير إطار عمل تأكيد جودة التعلم الإلكتروني بناء على منظور الجودة الذي يوضح كيف أن الجامعة أو الكلية تسير في الاتجاه الصحيح نحو تحقيق الأهداف الموضوعة لجودة واعتماد برامج التعلم الإلكتروني ، وما يتضمنه ذلك من تواجد هرمية متعمقة تشكل أوجه الجودة ومعاييرها الرئيسية والفرعية ، التي تسهم في تقدير وتقييم مستوى جودة خدمة الجامعة أو المنظمة التعليمية المعنية للتعلم الإلكتروني ، من خلال الرؤى المتعددة المتاحة . كما أن تطبيق تقييم تأكيد جودة التعلم الإلكتروني الناجح لا يراجع إمكانية تطبيق إطار عمل الجودة ذاته المتعلق بصناعات التعلم الإلكتروني فحسب ، ولكنه يرجع أيضا لترويج التوعية العامة تجاه قضايا الجودة بين مقدمي ومطوري التعلم الإلكتروني ؛ وبذلك يمكن القيام بتحليل الفجوات التي توضح إدراك المشتركين جيدا لأهمية معايير الجودة التي يجب أن تطبق

على برامج التعلم الإلكتروني . يوضح ذلك القيام بجمع البيانات المرتبطة بالخدمات الاستشارية باستخدام طرق تواصل متنوعة كالمكالمات الهاتفية أو اللقاءات وجها لوجه ؛ لتحديد فجوات الإدراك لدى المشتركين في التعلم الإلكتروني . وطبقا للبيانات المجمعة يمكن تقدير وتقييم معالم الإدراك الذاتي الأدنى وتحديد النقاط / الدرجات حيال ذلك الإدراك ، كما يسهم ذلك أيضا في تحديد درجات أو مستويات تقييم برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني المرتبط بالتصميم التعليمي الملائم لمساندة جودة التعلم الإلكتروني ، الذي يتمثل في منتجاته . ونقص هذا التوجه يتسبب في عدم قدرة المشتركين وعدم رغبتهم في التعلم على الخط باستخدام برمجيات مواد / مقررات التعلم الإلكتروني ؛ لذلك يجب أن يوفر للمطورين المشتركين في تقييم برامج التعلم الإلكتروني دورات تدريبية مناسبة تساعدهم في اكتساب معرفة ومهارات التصميم التعليمي. إضافة لكل ما تقدم ، تسهم معايير الميزة النسبية، وإمكانية الملاحظة ، والتوافقية، وقابلية الاختبار والتجريب ، والتعقيد ، تسهم إيجابيا في تقييم جودة شهادة برمجيات مادة / مقرر التعلم الإلكتروني "eLSC" مما يؤكد أن إطار عمل جودة هذه الشهادة ملائم للتطبيق المعين .

ومن خلال هذا الاستعراض يمكن تحديد عدة نقاط أساسية يجب اعتبارها بدقة عند تقييم وتقدير تأكيد جودة التعلم الإلكتروني كما يلي :

1- إطار عمل الجودة قد لا يكون ملائما لكل أنواع برامج المواد / المقررات الدراسية المقدمة في التعلم الإلكتروني ، كما لا يلائم أيضا كل منظمات التعلم الإلكتروني . ويحتاج برنامج تأكيد جودة التعلم الإلكتروني إلى الاتسام بالحذر والانفتاح على أي مراجعات ضرورية تلبي حاجات مشتركي التعلم الإلكتروني .

2- تقييم الجودة الموضوعي والواضح يعتمد على توافق المطورين وغيرهم من المشتركين في التطوير والتطبيق ، تجاه تحديد وتعريف المعاني المعروضة في معايير الجودة المستخدمة في التقييم ، وبذلك تصبح أيضا الدورات التدريبية الموجهة للمطورين والتفاعلات البيئية لمشتركي التعلم الإلكتروني ضرورة ملحة لنمو واستدامة هذا التوافق على المدى البعيد.

3- إطار عمل الجودة المطبقة قد يحد من تطوير التعلم الإلكتروني اللاحق ، على ذلك يجب مراجعة تأثير حاجات الطلاب / المتعلمين ودراستها بعناية ؛ للحد من أي آثار سلبية قد تعرقل عملية تطوير التعلم الإلكتروني الناجح .

4- توافق مجموعة معايير الجودة مع التطبيقات التكنولوجية المتطورة حديثا مثل ذكاء شبكة الويب المتقدمة والويب الدلالية .. إلخ .

5- منظور تأكيد الجودة الإيجابي يبين جودة لاحقة أفضل في التعلم . وفي المقابل ، قد يدل المنظور السلبي للجودة على الوصول للحد الأدنى من المتطلبات فحسب ، ولسوء الحظ ، فإن الحكم في اتخاذ هذا القرار يقع في اعتبار فعالية التكلفة حيث تعرقل تطوير برمجيات المواد / المقررات الدراسية بطريقة تربوية في كثير من الحالات .

6- الفعالية التربوية للتعلم الإلكتروني المبني على الإنترنت ، لا تؤكَّد تلقائيا أو عفويا من خلال توظيف تكنولوجيات الإنترنت والوسائط المتعددة ؛ حيث إن إطار عمل تأكيد جودة التعلم الإلكتروني يستعرض معايير مثل الوثوق والصحة الملائمة ، كما يقدر على تقدير وتقييم خدمات التعلم وبرمجيات المواد / المقررات الدراسية بطريقة تتسم بالثقة.

7- ضرورة تضمين اعتماد جودة التعلم الإلكتروني ضمن أهداف ومهام الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد ، المنشأة بقانون رقم 82 لسنة 2006 على أن يمثل ذلك محورا مستقلا من عمل الهيئة بجانب محوريْ القدرة المؤسسية والفاعلية التعليمية لها ، بحيث يتضمن هذا المحور الجديد للتعلم الإلكتروني الأوجه أو المجالات الرئيسية والمعايير السابق التعرض لها .

على أي حال ، فإن مقياس الجودة الرئيسي يتمثل فيما إذا كان المتعلم يمكنه استعراض المهارات واكتساب المعرفة وتحقيق الكفايات التي تحددها المنظمة المعنية أم لا [Meyer, 2002] . أي أن عملية تأكيد جودة التعلم الإلكتروني الموجهة تسهم في تحديد ما إذا كانت نتائج التعلم تلبي الأهداف الموضوعة مسبقا للمنظمة مباشرة أم لا ، وتقريبا كل أو معظم الدراسات عن تأكيد جودة التعلم الإلكتروني تقترح صحة العلاقة بين مقاييس الجودة والنتائج التي يحصل عليها الطلاب / المتعلمون .

المراجــع

- "Act-r a cognitive theory about human cognition" [http://act-r.psy. comu. edu]
- Anderson, J . R . and Reiser, B . [1985] . "The Lisp Tutor", Byte, Vol. 10, No . 4, pp . 159-175.
- Aroyo, L . *et al* [1999] . "An Agent-Oriented Approach for Ideational Support in Learning-Integration and Impact : Special Issue on Intelligent Agents for Education and Training Systems", Journal of Interactive Learning Research, Vol . 10, Nos . 3-4, pp . 380-400.
- ASTD [2002 & 2005] . ASTD Certification Institute E-Learning Courseware certification (ECC) Program. [http://www.astd.org/ content/ education/ certificateprograms/ ecc]
- Austin, A . E . [2002] . "Creating a Bridge to the Future : Preparing the New Faculty to Face Changing Expectations in a Shifting Context", The Review of Higher Education, Vol . 26, No . 2, pp . 119-144.
- Baligh, H . H . *et al* [1996] . "Organizational consultant : Creating a useable theory for organizational design", **Management Science**, Vol . 42, No . 12, pp . 1648-1662.
- Banathy, B . H . [1987] . "Instructional Systems Design" IN : Houston, W . R . *et al* (eds .) . Handbook of Research on Teacher Education, New York : Macmillan, pp . 437-449.
- Bates, A . W . [2005] . Technology, eLearning and Distance Education . 2nd ed . New York : Routledge Felmer Studies.
- Bhattacharya, S . *et al* [1998] . "Managing new product definition in highly dynamic environments", **Management Science**, Vol . 44, No . 1, pp . 50-64.
- Biarritz, F . [2002] . "A .N ., K . Model-Based Reasoning for Domain Modeling in a Web-Based Intelligent Tutoring System to Help Student Learn t Debug C++ Programmes", Intelligent Tutoring Systems, Vol . 2363 of LNCS, pp . 792-801.

- ❖ Bloom, B . *et al* [1956] . Taxonomy of Educational Objectives : The classification of Educational Goals ", IN : Handbook I : Cognitive Domain, New York : Longmans, Green.
- ❖ Boland, R . and Tenkasi, R . [1995] . "Perspective making and perspective taking in communities of knowing", **Organization Science**, Vol . 6, No . 4, pp . 350-372.
- ❖ Borotis, S . and Poulymenakou, A . [2004] . "E-Learning Readiness Components : Key Issues to Consider Before Adopting E-Learning Interventions" . IN : Proceedings of the E-Learn Conference 2004, Morgantown, WV : AACE, pp . 1622-1629 .
- ❖ Boud, D . and Prossers, M . [1996] . "Appraising new technologies for learning : A framework for development" Educational Media International, Vol . 93, No .3.
- ❖ Boulay, B . and Luckin, R . [2001] . "Modeling Human Teaching Tactics and Strategies for Tutoring Systems", International Journal of Artificial Intelligence in Education, Vol . 12, pp . 235-256.
- ❖ Brandon Hall Research 2010) . Promoting Excellence in Learning : The awards Program Spotlights the Best and Brightest in Online Learning . [http:// Brandon-hall .com/ awards .shtml].
- ❖ Britain, S. and Liber, O. [2004] A framework for the pedagogical evaluation of e-learning environments.
- ❖ Broderick, G. L. [2001]. What is Instructional Design? [http:// www.geocities .com/ ok_bcurt/ whatisid .html].
- ❖ Brown, J. S. and Duguid, P. [1998]. "Organizing Knowledge", **California Management Review**, Vol. 40, No. 3, pp . 90-111.
- ❖ Buendia, F. *et al* [2001] . XEDU : A framework for developing XML-based didactic resources . Subted to : EuroMicro' 01, pp . 427-434.
- ❖ Burgos, Daniel . A copercore overview . [http :// copercore .org].
- ❖ Cabrera, J . S . *et al* [2005] . "Mystery in the Museum : Collaborative Learning Activities Using Handheld Devices", 7th International Conference on Human Computer Interaction With Mobile Devices and Services, pp . 315-318.
- ❖ Cano, F . [2006] . "An In-Depth Analysis of the Learning and Study Strategies Inventory (LASSI)" Educational and Psychological Measurement, Vol . 66, No . 6, pp . 1023-1038.

- Cannon-Bowers, J . A . *et al* [1993] . "Shared mental models in expert team decision making", In : Castellan, J . J . (ed .) Individual and group decision making . Hillsdale, NJ : Earlbaum.
- Cardoso, J . *et al* [2004] . "MathTutor : A Multi-Agent Intelligent Tutoring Systems", AIAI2004-First IFIP Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations, pp . 231-242.
- Chapnick, S . [2005] . Are you Ready for –Learning? [http://www .astd .org/ lc/ 2000/ 1100_chapnick .htm].
- Checkland, P . [1984] . System thinking, system practice . New York : Wiley
- Churchman, C . W . [1979] . The system approach . New York : Dell.
- Circsim-Tutor Project [http :// www .cs .lit .edu/ ~circsim].
- Clark, K . B . and Fujimoto, T . [1991] . Product development performance . Boston, MA : Harvard Business School Press.
- Collis, P . and Meeuwsen, E . [1999] . "Learning to Learn in WWW-Based Environment", IN : French, D . *et al* (eds .) . Internet-Based Learning . Sterling, VA : Stylus Publishing, LLC, pp . 25-46.
- Coppercore [http :// coppercore .org].
- Couger, J . D . [1996] . Creativity and innovation in information systems organizations . New York : International Thomson Publishing .
- Cross, N . [1997] . "Descriptive models of creative design : Application to an example", **Design Studies**, Vol . 18, pp . 427-440.
- Cusumano, M . A . and Selby, R . W . [1995] . Microsoft secrets : How the world most powerful software company creates technology, shapes markets, and manages people . New York : Free Press.
- Daft, R ./ L . [2006] . Organizational Theory and Design, 9th ed . Mason, OH : Thompson South-Western.
- .Dalziel . The development of the learning activity management system (LAMS) . Sidney : MacQuain University.
- Davenport, T . H . *et al* [1998] . "Successful knowledge management projects", **Sloan Management Review**, pp . 43-57.
- Dick, W . *et al* [2005] . The Systematic Design of Instruction, 6th ed . New York : Allyn and Bacon.
- Donald, J . [2002] . Learning to Think : Disciplinary Perspectives . San Francisco, CA : Jessey-Bass.

- ❖ Durkin, J . [1997] . "Expert system development tools", In : Liebowitz, J . (ed .) . The handbook of applied expert systems . Boca Raton, FL : CRC Press.
- ❖ Duval, E . [2001] . Standardized\ metadata for education : A status report . In: Proceedings of ED-MEDIA 2001, Tempere, Finland, pp . 458-463.
- ❖ Economist Intelligence Unit [2003] . The 2003 E-Learning Readiness Ranking . [http :// graphics .eiucom/ files/ ed_pdfs/ eready_2003 .pdf]
- ❖ Edubox [http :// edubox .com .my].
- ❖ EduPlone learning sequence . [http :// eduplone .net].
- ❖ Emery, M . [1993] . Participative design for participative democracy . Canbera, Australia : Australian National University.
- ❖ Fahey, L . and Prusak, L . [1998] . "The eleven deadliest sis of knowledge management", **California Management Review**, Vol . 40, No . 3, pp . 265-276.
- ❖ Florman, S . C . [1994] . The existential pleasures of engineering, 2nd ed . New York : St . Martin's Press.
- ❖ Frank, M . *et al* [2003] . "Respecting the Human Needs of Students in the Development of E-Learning", Computers and Education, Vol . 40, No . 1, pp. 57-70.
- ❖ Franklin, S . and Graesser, A . [1996] . "Is it an Agent or Just a Program? : A Taxonomy for Autonomous Agents .", Intelligent Agents III, Agent Theories, Architecture and Languages, ECAI 1996 Workshop (ATAL), LNCS, 1193, pp . 21-35.
- ❖ Frenkel, S . J . *et al* [1999] . On the front line : Organization of Work in information economy . Itheca, NY : Cornell University Press.
- ❖ Gagne, R . M . *et al* [1988] . Principles of Instructional Design, 3rd ed . New York : Allyn and Bacon.
- ❖ Galbraith, J . [1977] . Organization design . Reading, MA : Addison-Wesley
- ❖ Goldmann, K . D . [1994] . "Perceptions of Innovations as Predictors of Implementation Levels : The diffusion of Nationwide Health Education Campaign" . Health Education Quarterly, Vol . 21, pp . 433-445.
- ❖ Grossman, P . [1989] . "A Study of Contrast; Sources of Pedagogical Content Knowledge or Secondary English", Journal of Teacher Education, Vol . 40, pp . 24-32.

- GSM Association . Universal Access, How Mobile Can Bring Communication to All-Full Report . GSA Association Kanuka, H . *et al* [2006] . "The Influence of Instructional Methods on the Quality of Online Discussion", British Journal of Educational Technology.
- Gurdin, J . [1991a] . "Interactive systems : Bridging the gaps between developers and users" **IEEE Computer,** Vol . 24, No . 4, pp . 59-69.
- Gurdin, J . [1991b] . "Systematic sources of suboptimal interface design in large product development organizations", **Human-Computer Interaction,** Vol . 6, No . 2, pp . 47-196.
- Guthrie, R . and Gray, P . [1996] . "Junk computing", **Information Systems Management**, Vol . 13, No . 1, pp . 23-28.
- Hayward, S . [2000] . "Knowledge work also needs design", **Research Note SPA-**11-1992 . Stamford, CT : Gartner Group.
- Heldberg, J . G . and Sims, R . [2001] . "Speculations on design team interactions" Journal of Interactive Teaming Research, Vol . 12, Nos . 2 &3 , PP . 189-214.
- Heldberg, J . G . *et al*, . [1994] . "Exploring user interfaces to improve learning learner outputs" In : Beatie, K . e a . (Eds .) Interactive multimedia in university education : Designing for change in teaching and learning . Amsterdam, Netherlands : Elsevier.
- Hong, J . [2004] . "Guided Programming and Automated Error Analysis in an Intelligent Prolog Tutor", International Journal of Human-Computer Studies, Vol . 61, No . 4, pp . 505-534.
- Hubbard, W . G . and Sandmann, L . R . [2007] . "Using Diffusion of Innovation concepts for Improved Program Evaluation", Journal of Extension, Vol . 45, No . 5 .
  [http :// www .joe .org/ joe/ 2007octoer/ al .php].
- Hutchins, E . [1991] . The social organization in distributed cognition", In : Resnick, L . B . *et al* (eds .) . Perspectives on Social shared cognition . Washington, DC : American Psychological Association.
- Institute for Higher Education Policy [2000] . Quality On the Line : Benchmarks for Success in the Internet-Based Distance Education .
  [http :/ www .ihep .org/ publications/ detail .cfm?id .697].
- Johassen, D . H . [1997] . "Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem Solving Learning Outcomes", Educational Technology Research and Development, Vol . 45, No . 1, pp . 65-94.

❖ Johnson, W . L . and Soloway, E . [1985] . "Proust : Knowledge-Based Program Understanding", IEEE Transactions on Software Engineering, Vol . 11, No . 3, pp . 267-275.

❖ Jonassen, D . H . [2008] . "Towards a design theory of problem solving" . Educational Technology Research & Development, Vol . 48, No . 4, pp . 63-85.

❖ Kanuka, H . and Anderson, T . [1999] . "Using Constructivism in Technology-Mediated Learning : Constructing Order Out of Chaos in the Literature", Radical Pedagogy, Vol . 1, No . 2. [http :// www .icaap .org/ radicalpedagogy/ content/ vol1 .1999/ issue2/ 02kanuka1_2 .html].

❖ Kanula, H . *et al* [2000] . "The Influence of Instructional Methods on the Quality of Online Discussion", British Journal of Educational Technology.

❖ Karmarski, B . and Gutman, M . [2006] . How Can Self-Regulated Learning Be Supported in Mathematical E-Learning Environments", Journal of Computer Assisted Learning, Vol . 22, pp . 24-33.

❖ Keen, P . G . and Scott Morton, M . [1978] . Decision support systems : An organizational perspective . Reading, MA : Addison-Wesley.

❖ Kenney, R . F . *et al* [2005] . "A Review of What Instructional Designers Do: Questions Answered and Questions Not Answered", Canadian Journal of Learning and Technology, Vol . 3, No . 1, pp . 9-26 .

❖ Khan, B. ed. [2001]. Web-based training . Englewood-Cliffs, NJ : Educational Technology Publications, pp . 99-105.

❖ Kivijarvi, H . and Zmud, R . W . [1993] . "DSS implementation activities, problem domain characteristics, and DSS success", European Journal of Information Systems, Vol . 2, No . 3, pp . 159-168.

❖ Koedinger, K . R . and Anderson, J . R . [1997] . "Intelligent Tutoring Goes to Big Cities", International Journal of Artificial Intelligence in Education, Vol 8, pp . 30-43.

❖ Koper, R . [2001] . Modeling units of study from a pedagogical perspective : The pedagogical meta-model behind EML . [http :// eml .ou .nl/ introduction/ docs/ ped-metamodel .pdf].

❖ Koper, Rob *et al*. [2002] Survey of educational modeling languages (EMLs). [http :// hdl .handle .net/ 1820/ 227].

- Kopper, R. [2001] Modeling units of study from a pedagogical perspective : the pedagogical meta model behind EML".
  [http :// eml .ou .nl/ introduction/ docs/ ped-metamodel .pdf].
- Kraan, W . [2004] Eduplone reveals IMS learning design support .
  [http :// www .certis .ac .uk/ content2/ 20040415020953].
- Laurel, B . [1993] . Computers as theatre . Reading, MA : Addison Wesley.
- Lave, J . and Wenger, E . [1991] . Situated learning : legitimate peripher Practice . New York : Cambridge University Press.
- Learning Activity Management System (LAMS)
  [http :// lamsinternational .com].
- Lee, M . G . [2001] . "Profiling Students' Adaptation Styles in Web-Based Learning", Computers and Education, Vol . 36, No . 2, pp . 121-132.
- Ligorio, M . B . [2001`] . "Integrating Communication Formats Synchronous versus Asynchronous and Text-Based versus Visual", Computers and Education, Vol . 37, No . 2, pp . 103-126.
- Literer, J . A . and Jelinek, M . [1983] . "Design as setting for useful research", In : Kilmann, R . H . (ed .) . Producing useful knowledge for organization . San Francisco, CA : Josse-Bass.
- Lobster . [http :// www .lobster-online .co .uk].
- Loeffen, Arjan *et al* . [2002] EML and LMS related Standards . [http :// hdl .handle .net/ 1820/ 198].
- Majchrzak, A . and Finley, L . [1995] . "A practical theory and tool for specifying sociotechnical requirements to achieve organizational effectiveness" In : Benders, J . *et al* (eds .) . The symbiosis of work and technology . London : Taylor and Francis.
- Markus, M . L . [2001] . "Toward a theory of knowledge reuse : Types of knowledge reuse situations and factors in reuse success", Journal of Management Information Systems, Vol . 18, No . 1, pp . 57-93.
- Markus, M . L . and Keil, M . [1994] . "If we build it they will come : Designing information systems that users want to use", Sloan Management Review, pp . 11-25.
- Martens, A . [2004] . "Case-Based Training with Intelligent Tutoring Systems", Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies.
- McLoughlin, C . and Visser, T . [2003] . "Quality in E-Learning : Are There Universal Indicators?" IN : McLoughlin, C . *et al* . (eds .) Proceedings of the 16th ODLAA Conference . Canberra : ODLAA

- ❖ Merrill, M . D . & ID2 Research Team [1996] . Instructional transaction theory : Instructional design based on knowledge objects, Educational Technology, Vol . 36, No . 3, pp . 30-37.
- ❖ Metro, S . E . and Heldberg, J . G . [2002] ."More than just a pretty (Inter) face : The role of the graphical user interface in engineering learners", Quarterly Review Instance Education, Vol . 3, No . 3.
- ❖ Meyer, C . [2002] . "Hypermedia Environment for Learning Concepts Based on Inter-Domain Analysis as an Educational Strategy", International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS 2002, LNCS, 2363, pp . 281-290.
- ❖ Meyer, K . A . [2002] . "Quality in Distance Education : Focus on Online Learning" . ASHE-ERIC Higher Education Report Series, Vol . 29, No . 4 (ED470042].
- ❖ Miller, S . M . and Miller, K . M . [2000] . Theoretical and Practical Considerations in the Design of Web-Based Instruction", IN : Abbey, B . (ed.) . Instruction and Cognitive Impact of Web-Based Education . PA : Idea Group Publishing, pp . 156-179.
- ❖ Miller, S . M and Miller, K . M . [2000] . "Theoretical and Practical Considerations in the Design of Web-Based Instruction", IN : Abbey, B . (ed.) Instruction and Cognitive Impact of Web-Based Education . PA : Idea Group Publishing, pp . 156-179 .
- ❖ Mills, R . J . and Heldberg, J . G . [2002] . "Designing instructional templates for Web based training" In: Khan, B. (Ed .) Web-based training. Englewood-Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, pp . 99-105.
- ❖ Mintzberg, H . [1994] . The rise and fall of strategic planning . New York : MacMillan.
- ❖ Mumford, E . [1999] . Effective system design and requirements analysis . London : Macmillan Press.
- ❖ Murray, T . [1999] . "Authoring Intelligent Tutoring Systems : An Analysis of the State of Art", International Journal of Artificial Intelligence in Education, Vol . 10, pp . 99-129.
- ❖ Nikolopoulos, C . [1997] . Expert systems . New York : Marcel Dekker.
- ❖ Norman, D . [1988] . The Psychology of everyday things . New York : Basic Books.
- ❖ Ohlsson, S . [1993] . "Constraint-Based Student Modeling" Artificial Intelligence Education, Vo . 3, pp . 429-447.

- ❖ Osman, M . E . and Hannafin, M . J . [1992] . "Metacognition Research and Theory : Analysis and Implications for Instructional Design", Educational Technology Research and Development, Vol . 41, No . 3, pp . 63-85.
- ❖ Pankratz, M . *et al* [2002] . "Measuring Perceptions of Innovation Adoption : The Diffusion of a Federal Drug Prevention Policy", Health Education Research, Vol . 17, No .3, pp . 315-326.
- ❖ Pava, C . [1983] . Managing new office technology : An organizational strategy . New York : Free Press.
- ❖ Pierroux, P . [2007] . Mobility in Learning : Meaning Making Across Classroom and Museum Settings, International Association for Development of the Information Society Mobile Learning.
- ❖ Pintrich, P . R . *et al* [1991] A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)", ERIC, ED338122.
- ❖ Qui, L . and Riesbeck, C . [2004] . "An Incremental Model for Developing Computer-Based Learning Environment for Problem-Based Learning", IN : ICALT, Finland.
- ❖ Raiciu, T . [2005] . "190 .5 Million Cell Phones Sold in the Second Quarter of 2005".
  [http :// news .softpedia .com/ news/ 190-5-million-cell-phones-sold-6879/ html].
- ❖ Raymond, E . S . [1999] . The cathedral and bazaar : Musings on Linus and open source by an accidental revolutionary . San Francisco, CA : O'Reilly and Associates.
- ❖ Reeves, T . C and Reeves, P . [1997] . "Effective Dimensions of the Interactive Learning on the WWW", IN : Khan, B . H . (ed .) . Web-Based Instruction, Englewood-Cliffs, NJ : Educational Technology Publications, pp. 59-66.
- ❖ Roblyer, M . D . [2003] . Integrating Educational Technology into Teaching, 3rd ed . Upper Saddle River, NJ : Merrill Prentice-Hall.
- ❖ Rodriguez-Artacho, M . *et al* [1999] . Using a high-level language to describe and create Web-based learning scenarios frontiers . In : Education Conference FIE'99 IEEE Computer Society, San Juan, Puerto Rico .
- ❖ Rogers, E . M . [1995] . Diffusion Innovations, 4th ed . New York : Free Press.
- ❖ Rogers, E . M . [2003] . Diffusion of Innovations, 5th ed . New York : Free Press.

- Rosenberg, M . J . [2000] . The E-Learning Readiness Survey : 20 Key Strategic Questions You and Your Organization Must Answer About the Sustainability of Your E-Learning Efforts .
  [http :// books .mcgraw-hill .com/ training/ elearning/ elearning_survey .pdf].
- Salezman, H . and Rosenthal, S . R . [1994] . Software by design New York : Oxford University Press.
- Salovaara, H . [2005] . "An Exploration of Students : Strategy Use in Inquiry-Based Computer-Supported Collaborative Learning", Journal of Computer Assisted Learning, Vol . 21, pp . 39-52.
- Sarkr, S . and Lee, A . S . [2002] . "Using a positive case research methodology to text three computing theories-in-use of business process engineering", Journal of AIS, Vol . 2, No . 7 .
- Savery, J . R . and Duffy, T . M . [1996] . "Problem based learning : An instructional model and its constructivist framework", In : Wilson, B . G . (Ed .) . Constructivist learning environments : Case studies in instructional design . Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications, pp . 135-148.
- Scheirer, M . A . [1990] . "The Life Cycle of an Innovation : Adaptation versus Discontinuation of the Flouride Mouth Rinse Program", Journal of Health and Social Behavior, Vol . 31, pp . 203-215.
- Scheiderman, B . [1998] . "Codex, memex, genex : The pursuit of transformational technologies", International Journal of Human-Computer Interaction, Vol . 10, No . 2, pp . 87-106.
- Seals, B . and Galssgow, Z . [1998] . Making Instructional Design Decision, Columbus, OH : Merrill Publishing.
- Shulman, L . S . [1987] . "Knowledge and Teaching : Foundations of the New reform", Harvard Education Review, Vol . 57, No . 1, pp . 1-22.
- Shulman, L . S . and Colbert, J . A . [1988] . The Intern Teacher Casebook . Far East Laboratory for Educational Research and Development.
- Silander, P . *et al* [2004] . "Mobile Collaborative Concept Mapping – Combining Classroom Activities with Simultaneous Field Exploration", International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, pp .114-118.
- Silberthom, H and Gaeda, B . [1999] . IMSDL : Instructional, material structure description language, 7th BOBCATSSS Symposium on Learning Society, Learning Organization, Lifelong Learning, Bratislava.

- ❖ Silver, M . S . [1991] . Systems that support decision makers : Descriptions and analysis . New York : Wiley.
- ❖ Silverman, B . G . [1992] . "Survey of Expert Critiquing Systems : Practical and Theoretical Frontiers" ACM Communications, Vol . 35, No .4, pp . 106-127.
- ❖ Sison, R . and Shimura, M . [1998] . "Student Modeling and Machine Learning", International Journal of Artificial Intelligence in Education, Vol . 9, pp . 128-158.
- ❖ Smith, P . L . and Ragan, T . J . [1993] . Instructional Design, Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall Inc.
- ❖ Soloway, E . *et al* [1983] . "Meno ii : An AI-Based Programming Tutor", Journal of Computer-Based Instruction, Vol . 10, pp . 20-34.
- ❖ Song, J . S . *et al* [1997] . "An Intelligent Tutoring System for Introductory C Course", Computers and Education, Vol . 28, No . 2, pp . 93-102.
- ❖ Sonnenwald, D . H . *et al* [2001] . "Using Innovation Diffusion Theory to Guide Collaboration Technology Evaluation : Work in Progress", IN : Proceedings of the 10th IEEE International Workshop on enabling Technologies : Infrastructure for Collaborative Enterprises (WETICE101), New York : IEEE, pp . 114-119.
- ❖ Stein, E . W . and Vandenbosch, B . [1996] . "Organizational learning during advanced system development : opportunities and obstacles", Journal of Management Information Systems, Vol . 13, No . 2, pp . 115-136.
- ❖ Stenacher, A . *et al* [1999] . Dynamically generated tables of contents as guided tours . In : Adaptive Hypermedia Systems Proceedings of ED-MEDIA, June 1999.
- ❖ Stewart, T. A. [1997] . Intellectual capital : The new wealth of organizations. New York : Doubleday.
- ❖ Sub, C . *et al* [2000] . Teachware framework for multiple teaching strategies. In : Proceedings of ED-MEDIA 2000, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications . Montreal, Quebec.
- ❖ Sykes, E . R . and Franek, F . [2003] . "A prototype for an Intelligent System for Student Learning to Program in Java", Proceedings of IASTED International Conference on Computer and Advanced Technologies in Education, CATE 2003, pp . 78-83.
- ❖ Tattersall, Colin [2004] EML and learning design .
  [http :// hdl .handle .net/ 1820 .107].

- ❖ Tattersall, Colin and Sloep, P . B . [2006] EML is dead, long live learning design .
  [http :// hdle .handle .net/ 1820/ 737].
- ❖ Taylor, J . C . and Felten, D . F . [1993] . Performance by design . Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.
- ❖ Teege, C . [2000] . Targeteam, Targeted reuse and generation of TEAching materials .
  [http://www11.informatik .tu/ muenchen .de/ forschung/ projekte/ targeteam/ index .html .en].
- ❖ Traxler, J . and Leach, J . [2006] . "Innovative and Sustainable Mobile Learning in Africa", 4th IEEE International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education, WMUTE'06 . Athens, pp . 98-102.
- ❖ Truex, D . P . *et al* [1997] . "Growing systems in emergent organizations", Communications of ACM, Vol . 42, No . 8, pp . 117-123 .
- ❖ Tsai, M . J . and Tsai, C .C . [2003] . "Information Searching Strategies in Web-Based Science Learning : The Role of Internet Self-Efficacy", Innovations in Education and Teaching International, Vo . 40, No . 1, pp . 43-50 .
- ❖ Twigg, C . A . [2003] . Improving Learning and Reducing Costs : New Models for Online Learning . EDUCAUSE Review, Vol . 38, No . 5, pp . 28-38.
- ❖ Vandenbosch, B . and Huff, S . L . [1997] . "Searching and scanning : How executives obtain information from Executive Information Systems", MIS Quarterly, Vol . 24, No . 1, pp . 81-99.
- ❖ Walls, J . G . *et al* [1992] . "Building an information system design theory for vigilant EIS", Information Systems Research, Vol . 3, No . 1, pp . 36-59.
- ❖ Watson, H . J . *et al* [1997] . Building executive information systems and other decision support applications . New York : Wiley.
- ❖ WCET (2005) . Balancing Quality and Access : Principles of Good Practice for electronically Offered Academic Degree and Certificate Programs. [http://www.wich.edu/telecom/ prjects/ balancingprinciples .htm].
- ❖ WebCT [2006] . WebCT exemplary Course Project .
  [http :// www .webct.com/ exemplary#2] .
- ❖ Weber, G . and Millenberg, A . [1995] . "Elm-Programming-Environment : A Tutoring System for LISP Beginners", IN : Cognition and Computer Programming, Norwood, NJ : Ablex Ed, pp . 373-408.

- Weber, G . and Specht, M . [1997] . "User Modeling and Adaptive Navigation in WWW-Based Tutoring Systems" IN : 6th International conference on User Modeling, Sardinia : I(taly, pp . 289-300.
- Wehner, F . [2001] . Developing modular and adaptable courseware using TeachML, Finland, pp . 2013-2018.
- Weick, K . E . [1995] . Sensemaking in organizations . Thousand Oaks, CA : Sage Publications.
- Weick, K . E . [1989] . "Theory construction and disciplined imagination", Academy of Management Review, Vol . 14, pp . 516-531.
- Weinstein, C . E . [19٩٤] . "Strategic Learning/ Strategic Teaching : Flip Side of the Coin", IN : Pintrich, P . R . *et al* (eds .) . Student Motivation, Cognition and Learning : Essays in Honor of Wilbert J . McKeachie . Hillside, NJ : Lawrence Elbaum, pp . 257-273.
- Weinstein, C . E . *et al* [1988] . "Assessing Learning Strategies : The Design and Development of the LASSI"", IN : Weinstein, C . E . *et al* (eds .) . Learning and Study Strategies : Issues in Assessment Instruction and Evaluation . San Diago, CA : Academic Press.
- Weinstein, C . E . and McCombs, B . L . [19٩٨] . Strategic Learning : The margins of Skill, Will and Self-Regulation . Hillsdale, NJ : Lawrence Elbraum Associates.
- Wenger, E . [1987] . Artificial intelligence and Tutoring Systems : Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge . Morgan Kaufman.
- Wiest, S . and Zell, A . [2001] . Improving Web-based training using an XML content base . In : Proceedings of ED-MEDIA 2001, Tempere, Finland, pp . 458-463.
- Willis, J . [2000] . The Maturing of Constructivist Instructional Design : Some Basic Principles that Can Guide Practice", Educational Technology, Vol . 40, No . 1, pp . 5-16.
- Wilson, S. M. *et al* [1987]. 150 Different Ways of Knowing : Representation of Knowledge in Teaching", IN : Calderhead, J . (ed .) . Exploring Teachers' Thinking . London : Cassell, pp . 104-124.
- Wu, Y. T. and Tsai, C . C . [2005] . "Information Commitments : Evaluative Standards and Information Searching in Web-Based Learning Environ ments", Journal of Computer-Assisted Learning, Vol . 21, No . 5, pp. 374-385.

- ✤ Weber, G., and Specht, M., (1997), "User Modelling and Adaptive Navigation in WWW-Based Tutoring Systems", IN : 6th International Conference on User Modelling, Sardinia : Italy, pp. 289-300.
- ✤ Webber, J. (2001), Developing modular and adaptable courseware using TeachML, Finland, pp. 2013-2018.
- ✤ Weick, K. E. (1995), Sensemaking in organizations. Thousand Oaks, CA : Sage Publications.
- ✤ Weick, K. E. (1989), "Theory construction as disciplined imagination", Academy of Management Review, Vol. 14, pp. 516-531.
- ✤ Weinstein, C. E. (1994), "Strategic Learning Strategic Teaching : Flip Side of the Coin", IN : Pintrich, P. R. et al. (eds.), Student Motivation, Cognition and Learning : Essays in Honor of Wilbert J. McKeachie, Hillsdale, NJ : Lawrence Elbaum, pp. 257-273.
- ✤ Weinstein, C. E. et al (1988), "Assessing Learning Strategies : The Design and Development of the LASSI", IN : Weinstein, C. E. et al (eds.), Learning and Study Strategies : Issues in Assessment, Instruction and Evaluation, San Diego, CA : Academic Press.
- ✤ Weinstein, C. E. and McCombs, B. L. (1996), Strategic Learning : The merging of Skill, Will and Self-Regulation, Hillsdale, NJ : Lawrence Elbaum Associates.
- ✤ Wenger, E., (1987), Artificial Intelligence and Tutoring Systems : Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge, Morgan Kaufmann.
- ✤ Wesk, S. and Zell, A. (2001), "Improving Web-based training using an XML content base", IN : Proceedings of ED-MEDIA 2001, Tampere, Finland, pp. 1838-1843.
- ✤ Willis, J., (2000), "The Maturing of Constructivist Instructional Design : Some Basic Principles that Can Guide Practice", Educational Technology, Vol. 40, No. 1, pp. 5-16.
- ✤ Wilson, S. M. et al (1987), "150 Different Ways of Knowing : Representation of Knowledge in Teaching", IN : Calderhead, J. (ed.), Exploring Teachers' Thinking, London : Cassell, pp. 104-124.
- ✤ Wu, Y. T. and Tsai, C. C., (2005), "Information Commitments : Evaluative Standards and Information Searching in Web-Based Learning Environments", Journal of Computer-Assisted Learning, Vol. 21, No. 5, pp. 374-385.